

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**T E S I S**

**Evaluación comparativa de anabólicos en los parámetros productivos  
de toretes en engorde en el distrito de Constitución – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Zootecnista**

**Autor:**

**Bach. Jocelyn Dalina LOPEZ RIVERA**

**Bach. Ricardo JURO ORTIZ**

**Asesor:**

**MSc. Aníbal Raúl RODRIGUEZ VARGAS**

**Oxapampa – Perú – 2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**T E S I S**

**Evaluación comparativa de anabólicos en los parámetros productivos  
de toretes en engorde en el distrito de Constitución – Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

-----  
Mg. Alfredo Rubén BERNAL MARCELO  
PRESIDENTE

-----  
Ing. Oscar SUASNABAR AGUILAR

MIEMBRO

-----  
Dr. Víctor Augusto MONROY CONDORI

MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

- A Dios, que nos ha dado la vida, fortaleza y la oportunidad de investigar y, a la vez compartir con los demás, este pequeño aporte de conocimientos a nuestra sociedad.
- A nuestra primera casa superior de estudios Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - Oxapampa, por habernos brindado los conocimientos durante los cinco años de permanencia en nuestra alma mater; y a nuestros profesores quienes fueron nuestras guías en el aprendizaje; dándonos los últimos conocimientos para nuestro buen desenvolvimiento en la sociedad.

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la EFP Zootecnia Oxapampa, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por las enseñanzas impartidas durante nuestra vida estudiantil y nuestra formación profesional.

Al Mg.Sc. Aníbal Raúl Rodríguez Vargas, por la orientación oportuna en el proceso de formación universitaria y el asesoramiento de la tesis.

## RESUMEN

El trabajo de investigación, tuvo como objetivo de determinar el comportamiento de los anabólicos en los parámetros productivos de importancia económica en toretes de engorde al pastoreo en el distrito de Constitución – Pasco. El tipo de investigación fue experimental, Diseño Completamente al Azar (DCA). Los tratamientos en estudio fueron las dosis de anabólicos: T1 (Boldenona + suplemento de sal mineral), T2 (Ganamec + suplemento de sal mineral), T3 (placebo + suplemento de sal mineral). La población estuvo representada por 2768 vacunos (Agencia Agraria Oxapampa, 2012). La muestra estuvo constituida por 30 toretes de razas cruzas seleccionadas aleatoriamente. En el peso inicial de toros, el tratamiento T2 (323.26 kg) y T3 (322.75 kg) son estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ), pero diferente a T1 (270.64 kg). En el peso final, el tratamiento T2 (374.55 kg) es significativamente diferente ( $p < 0.05$ ) a T1 (326.18 kg); sin embargo, T3 (363.75 kg) es igual a T1 y T2. Para el incremento de peso vivo, los tratamientos T1 (127.17 kg) y T2 (49.50 kg) fueron estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ), pero diferente y mejor a T3 (40.17 kg). En el consumo de alimento en materia verde, los tratamientos T2 (3423.32 kg) y T3 (3374.44 kg) son estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ), pero diferente a T3 (29.22 kg). En el consumo de alimento en materia seca, los tratamientos T2 (811.33 kg) y T3 (799.74 kg) son estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ), pero diferente a T3 (692.53 kg). Para conversión alimenticia de los toretes, el tratamiento T1 (12.54) fue diferente y mejor que los tratamientos T2 (15.91) y T3 (19.55); sin embargo, T2 fue diferente a T3, ( $p < 0.05$ ). El costo de alimento, los tratamientos T2 (S/. 376.57) y T3 (S/. 371.19) fueron estadísticamente iguales, pero diferente al tratamiento T1 (S/. 321.43). El costo mayor de anabólicos, sal y antiparasitarios fue el tratamiento T1 (S/. 15.85) comparado con T2 (S/. 9.03). Finalmente se recomienda realizar investigación, considerando mayor

número de animales a fin de ver la eficiencia que se reflejará en los parámetros productivos de importancia económica.

**Palabras clave:** toretes, engorde, anabólicos, Constitución Oxapampa.

## ABSTRACT

The objective of the research work was to determine the behavior of anabolics in the productive parameters of economic importance in fattening bulls grazing in the district of Constitución - Pasco. The type of research was experimental, Completely Random Design (DCA). The treatments under study were the anabolic doses: T1 (Boldenone + mineral salt supplement), T2 (Ganamec + mineral salt supplement), T3 (placebo + mineral salt supplement). The population was represented by 2768 cattle (Agencia Agraria Oxapampa, 2012). The sample consisted of 30 bulls of cross breeds randomly selected. At the initial weight of bulls, treatment T2 (323.26 kg) and T3 (322.75 kg) are statistically the same ( $p < 0.05$ ), but different from T1 (270.64 kg). In the final weight, the treatment T2 (374.55 kg) is significantly different ( $p < 0.05$ ) to T1 (326.18 kg); however, T3 (363.75 kg) is equal to T1 and T2. For the increase in live weight, the treatments T1 (127.17 kg) and T2 (49.50 kg) were statistically equal ( $p < 0.05$ ), but different and better than T3 (40.17 kg). In the consumption of food in green matter, the treatments T2 (3423.32 kg) and T3 (3374.44 kg) are statistically the same ( $p < 0.05$ ), but different from T3 (29.22 kg). In dry matter feed intake, treatments T2 (811.33 kg) and T3 (799.74 kg) are statistically the same ( $p < 0.05$ ), but different from T3 (692.53 kg). For feed conversion of bulls, treatment T1 (12.54) was different and better than treatments T2 (15.91) and T3 (19.55); however, T2 was different from T3, ( $p < 0.05$ ). The cost of feed, treatments T2 (S/. 376.57) and T3 (S/. 371.19) were statistically the same, but different from treatment T1 (S/. 321.43). The highest cost of anabolics, salt and antiparasitics was treatment T1 (S/. 15.85) compared to T2 (S/. 9.03). Finally, it is recommended to carry out research, considering a greater number of animals in order to see the efficiency that will be reflected in the productive parameters of economic importance.

**Keywords:** bulls, fattening, anabolic, Oxapampa Constitution.

## INTRODUCCIÓN

La Población Económicamente Activa Agropecuario (PEA) en la Provincia de Oxapampa, abarca el 75% de la población y existen cerca de 48,160 has con área de pastos en toda la Provincia.

Según el diagnóstico agropecuario de la Agencia Agraria Oxapampa (2005), existen cerca de 53,874 cabezas de ganado vacuno entre carne y leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba, Villa Rica, Pozuzo, Puerto Bermúdez y Palcazu; no obstante la capacidad de soporte animal/ha llega solo a 0.8 Unidad animal/Ha/año, esto ocasiona que la mayoría de los ganaderos no sean tan competitivos respecto a otras zonas geográficas nacionales o de otros países caso Brasil o Colombia que pueden llegar a sostener 3 a 4 animal/ha/año. Por lo que la situación económica-social de los ganaderos está cada vez decayendo, ocasionando otros efectos colaterales como tala y quema de árboles para tener mayor piso forrajero para el ganado, abandono de predios ganaderos, alta morbilidad y mortalidad de terneros, falta de control zoonosanitario, escaso recursos para introducir reproductores de alto valor genético conllevando a la consanguinidad, por estas razones el ganadero tiende a emigrar a la capital.

Asimismo, las pérdidas ocasionadas por el inadecuado programa de control reproductivo, donde un vientre ingresa a la edad reproductiva a los 2 – 2.5 años, con un inadecuado peso y tamaño, conllevando al retraso en la productividad y deficiencia sanitaria y alimenticia.

Sin embargo, existen aditivos como el anabólico, que pueden ser usadas para mejorar el rendimiento de carne en los ganados, hecho que nos permitió formular el presente trabajo de tesis.

Por los problemas descritos, el objetivo general del trabajo de investigación fue determinar el comportamiento de los anabólicos en los parámetros productivos de importancia económica en toretes de engorde al pastoreo en el distrito de Constitución – Pasco; siendo los objetivos específicos:

Determinar el efecto de las diferentes dosis de anabólicos comerciales en la ganancia de peso de toretes de engorde al pastoreo.

Determinar el consumo de alimento y la conversión alimenticia por cada tratamiento.

Determinar el costo de alimento de toretes por cada dosis de anabólico suministrado.

## INDICE

|                |  |
|----------------|--|
| DEDICATORIA    |  |
| AGRADECIMIENTO |  |
| RESUMEN        |  |
| ABSTRACT       |  |
| INTRODUCCIÓN   |  |
| ÍNDICE         |  |

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACION

|  |   |
|--|---|
| 1.1. Identificación y determinación del problema ..... | 1 |
| 1.2. Delimitación de la investigación .....            | 2 |
| 1.3. Formulación del problema.....                     | 2 |
| 1.3.1. Problema general .....                          | 2 |
| 1.3.2. Problemas específicos.....                      | 2 |
| 1.4. Formulación de objetivos .....                    | 3 |
| 1.4.1. Objetivo general.....                           | 3 |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....                     | 3 |
| 1.5. Justificación de la investigación .....           | 3 |
| 1.6. Limitaciones de la investigación .....            | 4 |

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Antecedentes de estudio .....   | 5  |
| 2.2. Bases teóricas - científicas.....   | 8  |
| 2.2.1. Definición de anabólicos .....  | 8  |
| 2.2.2. Generalidades sobre anabólicos.....   | 9  |
| 2.2.3. Usos y eficacia de anabólicos. ....   | 10 |
| 2.2.4. Factores a tener en cuenta para la aplicación de anabólicos en la producción de carne. .... | 12 |
| 2.2.5. Clasificación de los agentes anabólicos.....  | 12 |
| 2.2.6. Administración de los anabólicos .....  | 13 |
| 2.2.7. Los implantes subcutáneos .....   | 17 |
| 2.2.8. Tipos de implantes (Herrera, 2008). ....  | 17 |
| 2.2.9. Mecanismo de Acción de los Anabólicos Esteroides (AE).....                                  | 20 |
| 2.2.10. Uso de anabólicos en bovinos productores de carne .....                                    | 24 |
| 2.2.11. Posología de los anabólicos. ....  | 27 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3. Definición de términos básicos.....                     | 29 |
| 2.4. Formulación de hipótesis .....                          | 29 |
| 2.5. Identificación de variables .....                       | 30 |
| a) Peso Inicial (kg).....                                    | 30 |
| b) Peso Final (kg).....                                      | 30 |
| c) Incremento de Peso (kg) .....                             | 30 |
| d) Consumo de alimento (kg) .....                            | 30 |
| e) Conversión alimenticia .....                              | 31 |
| f) Costo de alimento, anabólicos y sal (S/.) .....           | 31 |
| 2.6. Definición operacional de variables e indicadores ..... | 31 |

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Tipo de investigación.....  | 33 |
| Ubicación y duración de estudio.....   | 33 |
| a) Ubicación del área de estudio .....   | 33 |
| b) Duración del estudio .....  | 34 |
| 3.2. Nivel de investigación .....  | 34 |
| 3.3. Métodos de investigación .....  | 34 |
| 3.4. Diseño de investigación.....  | 37 |
| 3.5. Población y muestra.....  | 37 |
| 3.5.1. Población .....   | 37 |
| 3.5.2. Muestra .....   | 38 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....                           | 38 |
| 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación..... | 38 |
| 3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....                              | 38 |
| 3.9. Tratamiento estadístico.....  | 39 |
| 3.10. Orientación ética filosófica y epistémica. ....                                | 40 |

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSION

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Descripción del trabajo de campo.....                      | 41 |
| 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados..... | 43 |
| 4.3. Prueba de hipótesis .....                                  | 48 |
| 4.4. Discusión de resultados .....                              | 53 |

#### CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES  
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS  
ANEXOS

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La PEA Agropecuario en la Provincia de Oxapampa, abarca el 75% de la población y existen cerca de 48,160 Has con área de pastos en toda la Provincia. Existiendo según el diagnóstico agropecuario de la Agencia Agraria Oxapampa del 2005 cerca 53,874 cabezas de ganado vacuno entre carne y leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba, Villa Rica, Pozuzo, Puerto Bermúdez y Palcazu; no obstante la capacidad de soporte animal/ha llega solo a 0.8 Unidad animal/Ha/año, esto ocasiona que la mayoría de los ganaderos no sean tan competitivos respecto a otras zonas geográficas nacionales o de otros países caso Brasil o Colombia que pueden llegar a sostener 3 a 4 animal/Ha/año. Por lo que la situación económica-social de los ganaderos está cada vez decayendo, ocasionando otros efectos colaterales como tala y quema de árboles para tener mayor piso forrajero para el ganado, abandono de predios ganaderos, alta morbilidad y mortalidad de terneros, falta de control zoonosanitario, escaso recursos

para introducir reproductores de alto valor genético conllevando a la consanguinidad, por estas razones el ganadero tiende a emigrar a la capital.

Asimismo, las pérdidas ocasionadas por el inadecuado programa de control reproductivo, donde un vientre ingresa a la edad reproductiva a los 2 – 2.5 años, con un inadecuado peso y tamaño, conllevando al retraso en la productividad y deficiencia sanitaria y alimenticia.

Sin embargo, existen aditivos como el anabólico, que pueden ser usadas para mejorar el rendimiento de carne en los ganados, hecho que nos permitió formular el presente trabajo de tesis.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

El trabajo de tesis se desarrolló solo en toretes en el Caserío de Shanshuya, Centro poblado de Orellana, del Distrito de Constitución, Provincia de Oxapampa, Región Pasco.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el comportamiento de los anabólicos sobre los parámetros productivos de importancia económica en toretes de engorde al pastoreo en el distrito de Constitución – Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

**PE3.** ¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis de anabólicos comerciales en la ganancia de peso de toretes de engorde al pastoreo?

**PE2** ¿Cuál es el consumo de alimento y la conversión alimenticia por cada tratamiento?

**PE3** ¿Cuanto es el costo de alimento de toretes por cada dosis de anabólico suministrado?

#### **1.4. Formulación de objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el comportamiento de los anabólicos en los parámetros productivos de importancia económica en toretes de engorde al pastoreo en el distrito de Constitución – Pasco.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

**OE1.** Determinar el efecto de las diferentes dosis de anabólicos comerciales en la ganancia de peso de toretes de engorde al pastoreo

**OE2** Determinar el consumo de alimento y la conversión alimenticia por cada tratamiento

**OE3** Determinar el costo de alimento de toretes por cada dosis de anabólico suministrado

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Según estadísticas de la Agencia Agraria Oxapampa (2010), la capacidad de carga de los pastizales del distrito de Oxapampa está entre 0.87 - 1.02 U. A/ha/año. Esto ocasiona que la mayoría de los ganaderos no sean tan competitivos respecto a otros países como Brasil o Colombia que pueden llegar a sostener 3 a 4 U.A./ha/año.

En tal sentido; es de vital importancia investigar nuevas formas de incrementar la producción de carne, es por ello que mediante la presente investigación se evaluará el engorde de toros en sistema extensiva, haciendo uso

del anabólico Boldenona Undecilinato, cuyos resultados serán de gran beneficio para los ganaderos de nuestra localidad.

Mediante el incremento de la ganancia de peso en sistema estabulado, los ganaderos podrán incrementar sus ingresos económicos, es por ello que la presente investigación validará los beneficios de la Boldenona Undecilinato.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Existen algunas limitaciones en la realización del presente trabajo de investigación como:

- Solo se realizará solo en toretes, debido al costo que implica realizar la aplicación del anabólico y la alimentación semi estabulada.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Según Cáceres (1997), durante muchísimos años se utilizaron los derivados de los Estíbenos que con el tiempo demostraron que inducían al desarrollo de tumores, sobre todo de vagina. Cuando se comprobó fehacientemente este hecho se puso en marcha una serie de investigaciones de muy alta calidad para obtener sustancias con todas las ventajas de los anabólicos y con un mínimo de efecto secundario.

Carrasco (1975), indica que el peso inicial del animal es determinante en el logro de resultados durante el proceso de engorde. Se recomienda pesos de inicio entre 250 y 300 kg, para un vacuno entre 18 a 24 meses. Otros investigadores sin embargo consideran los animales que estén entre los 260 y 300 Kg para un vacuno macho de 18 a 24 meses de edad y que preferentemente se encuentren flacos, sean de buena talla para lograr mejores resultados.

Herrera (2010), evaluó el efecto de la utilización de diferentes tipos de anabólicos aplicados a toretes y toros cruzados para establecer su efecto en el incremento de los parámetros productivos y ser comparados con un grupo control.

Los anabólicos a empleados fueron los siguientes:

- Implantes acetato de tremblona 20mg+Estradiol 4mg por el tiempo de 120 días.
- Implantes Zeranol en dosis de 36mg por el tiempo de 120 días.
- Aplicación de Boldenona en 3 dosis de 28mg cada 40 días.
- Grupo control (sin anabólicos).

El experimento se realizó con cuatro tratamientos y 5 repeticiones cada uno, y un tamaño de unidad experimental de un animal. Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un diseño de bloques completamente al azar. Como resultados se obtuvo que la ganancia total de peso de los animales, registraron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ), en todos los tratamientos, siendo la mayor ganancia de peso para el zeranol con 40.0 kg, seguido por el estradiol más tremblona alcanzando 36.80Kg, para finalmente ubicarse la boldenona obteniendo 32.60 kg y el testigo alcanzó 30.20 kg, como se puede observar los toretes mestizos sometidos a los anabólicos a base de zeranol obtuvieron las mejores ganancias de peso. De igual manera a las ganancias de pesos a los 30, 60, 90 y 120 días son altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ), como se indica en el grafico 5 reportándose una ganancia de peso mensual de 9.95Kg para el Zeranol, 9.20Kg con Estradiol más Tremboloma, 8.15Kg Boldenona para finalmente ubicarse el Testigo con 7.60Kg.

Barillas (2005), evaluó el efecto de la Boldenona Undecilinato en el área reproductiva, para ello realizó un experimento con 15 toros de engorde sanos y mayores de 24 meses de edad. El primer día de trabajo de campo se les realizó un

examen andrológico completo y espermiograma. Posteriormente se procedió a la inyección intramuscular de 4 ml de Undecilinato de Boldenona a cada toro. A los 68 días, se repitió el examen andrológico y el espermiograma, obteniéndose los siguientes resultados:

- Un aumento en la circunferencia escrotal.
- Un aumento en el volumen del eyaculado.
- No hubo resultados estadísticamente significativos con respecto al pH del eyaculado.
- No hubo resultados estadísticamente significativos con respecto al porcentaje de espermatozoides vivos.
- Con respecto a la concentración espermática, no hubo resultados estadísticamente significativos.

Rojas (2010), realizó trabajo de investigación titulada “Evaluación de la factibilidad técnico-económica del engorde de toros en sistema intensivo en el distrito de Oxapampa”, quien obtuvo una ganancia de peso diario de 1.26 kg. en un proceso de engorde de 90 días, pero sin aplicación de anabólicos.

Guerrero y Poma (2014), realizó el trabajo de investigación “Evaluación de la aplicación de boldenona undecilinato en el engorde de toros en sistema intensivo en el distrito de Oxapampa – Pasco, 2012”; encontrando los siguientes resultados:

- El peso inicial de toros, el tratamiento A1 (452.83 kg) y A2 (438.25 kg), fueron estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ). En el peso final, el tratamiento A1 (580 kg) y A2 (540.25 kg), fueron estadísticamente iguales ( $p < 0.05$ ). Para el incremento de peso total, el tratamiento A1 (127.17 kg) fue diferente y mejor que el tratamiento A2 (102.00 kg), ( $p < 0.05$ )

- En el consumo de alimento en materia verde, los tratamientos A1 (4784.92 kg) y A2 (4377.93 kg) fueron estadísticamente iguales ( $p < 0,05$ ). En el consumo de alimento en materia seca, los tratamientos A1 (1186.01 kg) y A2 (1111.93 kg) fueron estadísticamente iguales ( $p < 0,05$ ).
- Para conversión alimenticia de los toros, el tratamiento A1 (9.36) fue diferente y mejor que el tratamiento A2 (10.92), ( $p < 0.05$ ).
- El costo de alimento, el tratamiento A1 (S/. 936.38) y A2 (889.68) fueron estadísticamente iguales.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **2.2.1. Definición de anabólicos**

Cáceres (1997), manifiesta que los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso.

Los anabólicos son definidos por la FAO y la OMS como toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno por el aumento de la acumulación de proteína en el organismo animal; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional, (Cáceres, 1997).

Los anabólicos son sustancias que promueven en los organismos lo que se denomina el anabolismo, o sea promueven la síntesis de proteínas en los músculos entre otras funciones, lo que se traduce en aumento de peso corporal, (Cáceres, 1997).

### **2.2.2. Generalidades sobre anabólicos**

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo tanto, las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales (Serrano, 1985).

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pienso (ECP) pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen (Serrano, 1985).

La denominación anabólica debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólica desde el punto de vista fisiológico – terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen. (Serrano, 1985)

Según Cáceres (1997), durante muchísimos años se utilizaron los derivados de los Estíbenos que con el tiempo demostraron que inducían al desarrollo de tumores, sobre todo de vagina. Cuando se comprobó

fehacientemente este hecho se puso en marcha una serie de investigaciones de muy alta calidad para obtener sustancias con todas las ventajas de los anabólicos y con un mínimo de efecto secundario.

Cáceres (1997), los anabólicos más conocidos son la Trembolona, el Zeranol, el Estradiol, la Progesterona, Testosterona y los derivados Tiroideos. Existen otros promotores de crecimiento como algunos Antibióticos del tipo Monensina (Elanco Ltd U. K) la Flavomicina (Hoechst) que cambiando la flora del rúmen modifican la eficacia alimentaría.

Según Wagner citado por Cáceres (1997), un anabólico puede definirse como cualquier agente que afecte la función metabólica del animal, aumentando la sedimentación de proteínas.

Cumbal (2011), menciona las hormonas anabólicas como aquellas que afectan las funciones metabólicas para incrementar la producción de proteína; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional.

### **2.2.3. Usos y eficacia de anabólicos.**

De acuerdo a Herrera (2010), los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne en los rumiantes, en menor escala en cerdos y en una escala muy limitada las aves. También son promotores eficaces del crecimiento en caballos y peces, los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficacia de la conversión alimenticia (ECA). Sin embargo, en las aves los agentes anabólicos se utilizan para castración química, en tanto que en cerdos la acción principal de los

agentes anabólicos es la de mejorar el tejido muscular magro contenido en la canal y reducir el contenido de grasa indeseable.

Herrera (2010), los niveles de crecimiento en novillos, se obtienen suministrando agentes anabólicos de las características de los estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno.

**Tabla 1. Efecto de esteroides hormonales en relación con el sexo y la edad en ganado vacuno.**

| Tipo de animal | Estrógeno | Andrógeno | Progestágeno | Astro + ANDR |
|----------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Machos         |           |           |              |              |
| ✓ Terneros     | +         | -         | -            | +            |
| ✓ Toros        | +         | -         | -            | +            |
| Castrados      |           |           |              |              |
| ✓ Novillos     | +         | ±         | -            | +            |
| Hembras        |           |           |              |              |
| ✓ Terneras     | +         | ±         | +            | +            |
| ✓ Vaquillas    | -         | +         | +            | +            |

Fuente: Cáceres, 1997.

Dónde:

+: Efecto positivo en aumento de peso y/o balance de N.

-: Sin efecto en aumento de peso y/o balance de N.

±: Efectos irregulares no evidentes en aumento de peso y/o balance de N.

\*: Sin evidencia experimental.

Cuando el estilbestrol se incorpora a la ración, las ganancias en peso vivo se pueden estimar hasta en un 30%, cuando se usan raciones de engorda con alto contenido de granos; pero cuando las raciones son de forraje de alta calidad y no granos los bovinos ganan de 10 a 15% de peso vivo con mayor rapidez y los costos de alimentación se reducen del 10 al 20%, (Herrera, 2010).

#### 2.2.4. Factores a tener en cuenta para la aplicación de anabólicos en la producción de carne.

Martínez (1983), sugiere que el uso de los agentes anabólicos en la producción de carne depende de varios factores: la nutrición prenatal y el primer periodo postnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los alimentos y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne.

Estas prácticas son de utilidad para pequeños, medianos y grandes productores dedicados a la producción de carne disminuyendo considerablemente los costos de producción, incrementan la productividad de los animales y no presentan efectos residuales.

La eficiencia alimenticia se mejora hasta 20% y las ganancias de peso diarias se pueden incrementar hasta 40%, dependiendo de las condiciones de alimentación del ganado (Martínez, 1983).

#### 2.2.5. Clasificación de los agentes anabólicos

Van Der Waal y Berende citados por Valencia (1985) e Intriago (2011) presentan cuatro categorías de sustancias con efectos anabólicos (Tabla 2).

**Tabla 2. Agentes anabólicos.**

| Categorías                 | Sustancias químicas          |
|----------------------------|------------------------------|
| Estíbenos                  | Dietilelbestrol              |
|                            | Hexestrol                    |
|                            | Dienestrol                   |
| Compuestos naturales       | 17 $\beta$ estradiol         |
|                            | Testosterona                 |
|                            | Progesterona                 |
| Xenobioticos no estilbenos | Acetato de Melengestrol      |
|                            | Zeranol                      |
|                            | Acetato de trembolona        |
| Hormona del                | Hormona del crecimiento      |
|                            | Descargadores de hormona del |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| crecimiento y similares | crecimiento   |
|                         | Somatomedina  |
|                         | Somatostatina |

Fuente: Valencia (1985)

Según sus modos de actuación estas sustancias se clasifican en tres categorías referenciadas en la Tabla 3. (Cáceres, 1997).

**Tabla 3. Clasificación según sus modos de acción**

| Sistema principal afectado             | Sustancia química  |
|--|--------------------|
| Microflora del tracto gastrointestinal | Antibióticos       |
|  | Quimioterapéuticos |
| Fermentación del rumen                 | Ionóforos          |
| Metabolismo                            | Agentes anabólicos |

Fuente: Cáceres (1997).

La función primaria de los antibióticos y quimioterapéuticos es la de afectar la Microflora del tracto gastrointestinal. Con la aplicación de ionóforos se mejora la calidad de la flora ruminal. Los agentes anabólicos solo afectan la senda de los nutrientes después de su absorción (Cáceres, 1997).

Los anabólicos en producción pecuaria, pertenecen a varios grupos químicos y no son únicamente derivados de la testosterona. Pueden clasificarse como hormonales y no hormonales o esteroides y no esteroides (Cáceres, 1997).

**Tabla 4. Anabólicos no esteroides o no hormonales.**

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Estrogénicos | Zeranol                  |
|              | Hexestrol                |
|              | Dietilestilbestrol (DES) |

Fuente: Cáceres (1997).

### 2.2.6. Administración de los anabólicos

Intriago (2011), los agentes anabólicos pueden administrarse por diferentes vías, pero, por vía oral, parentalmente o implantación subcutánea. La recomendación de LabVirbac, especifica que la aplicación del producto de forma

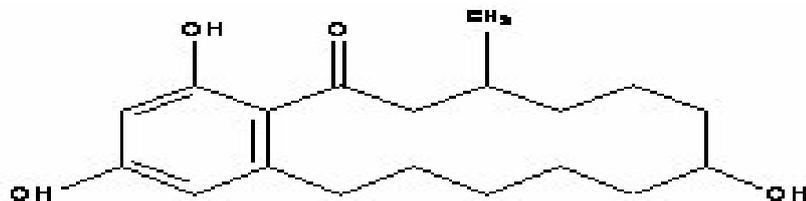
subcutánea produce un práctico manejo y menor estrés en el animal. Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras.

Según Intriago (2011), los anabólicos utilizados en soluciones oleosas para ser administrados por vía parental tienen la desventaja que su acción es corta y generalmente solo se administran a animales domésticos por razones terapéuticas. Es más generalizado para fines de producción animal en ganado de carne los implantes subcutáneos en la base de la oreja y deben estar sujetos a una época de retracción o con dosis específicas. Los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas.

#### a) **Formula del zeranol**

De acuerdo con Herrera (2010), esta deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo período. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente.

**Gráfico 1. Zeranol**



Fuentes: Beltrán, 2009.

#### b) **Trenbolona**

Según Cáceres (1997), el Zeranol y Trenbolona, son sustancias que modifican el metabolismo del nitrógeno reteniéndolo. Esto se manifiesta

como un aumento de las masas musculares. No se produce como retención de agua ni se estimula el apetito del animal.

Para Cáceres (1997), la única sustancia hormonal aprobada para el tratamiento del ganado es el Zeranol. No hay ninguna sustancia hormonal permitida en el tratamiento del ganado. El Zeranol incrementa la ganancia diaria, así como la eficacia alimenticia y no afecta negativamente las características de la canal tales como conformación corporal, grasa de cobertura, rendimiento, peso y conformación de la pierna.

**c) Zeramec**

Checo (2005), describe al Zeramec como una sustancia natural que contiene estradiol producido por todos los mamíferos. Este ingrediente estimula al animal para que libere sustancias promotoras del crecimiento con el fin de obtener, en corto tiempo, un incremento de tamaño y peso en el animal. Los animales aumentan la síntesis de proteína (músculo) y disminuye el depósito de grasas.

Estos efectos se manifiestan en el animal con un incremento en la ganancia diaria de peso y un aumento en el uso eficiente del forraje. Los laboratorios Virbac de México, especialistas en Salud animal mencionan que Zeramec está indicado para el manejo integral de bovinos y ovinos en pastoreo, cuando se busca un incremento en la ganancia de peso mediante el aumento de la eficiencia en la conversión de alimento y el control de parásitos, en novillos en desarrollo, tanto en el pastoreo como la llegada al corral (Cáceres, 1997).

Checo (2005), la formulación original del Zeramec en forma inyectable para su aplicación vía sub cutánea, ofrece las siguientes ventajas:

- Fácil aplicación que evita el estrés innecesario en los animales.
- Permite la administración de la dosis exacta al peso del animal, evitando administrar sub dosificaciones o sobre dosificaciones.
- Evita infecciones, rechazos y encapsulamiento del principio activo, muy común en casos de una implantación incorrecta.

La combinación de los principios activos permite obtener un producto diseñado para una ganancia de peso óptima en los ovinos en desarrollo, susceptible a contraer infestaciones parasitarias Serrano, (1981).

Zeramec, es un producto listo para aplicarse. Aplicar 1 ml de Zeramec por cada 50 kg de peso.

- Zeranol ..... 1%
- Ivermectina ..... 1%

El inductor del crecimiento con efecto anabólico no esférico y desparasitante endectocida para bovinos en pastoreo. Haresing (2004).

Composición: Cada ml contiene:

- Zeranol ..... 10mg
- Ivermectina ..... 10mg
- Vehículo c. b. p.....1 ml

Debe ser administrado vía subcutánea en bovinos Varela (2010).

✓ **Modo de acción.** *Zeramec* la administración inyectable del Zeranol, tiene un perfil de difusión en el organismo de larga acción anabólica es comparativa en efecto y duración del implante. Las pruebas clínicas desarrolladas por los laboratorios Virbac de México, sumadas a la documentación bibliográfica existente, permitieron comprobar y justificar

la formulación inyectable del Zeranol en el producto Zeramec como promotor de la ganancia de peso en bovinos y ovinos en desarrollo.

### **2.2.7. Los implantes subcutáneos**

Herrera (2008), los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas. Existen también implantes de caucho siliconado rodeado por una capa también del mismo caucho, que contiene la hormona en forma molecular. Esta mezcla de caucho siliconado proporciona al implante integridad estructural que previene la posibilidad de que se fragmente. La duración de cada implante puede variar entre 90-100 días o hasta 200-400 días siendo el de mayor duración los pellets.

Los implantes de caucho siliconado tienen mayor duración debido a su liberación controlada de la hormona (Cáceres 1997).

Herrera (2008), los implantes o agentes anabólicos, son hormonas o sustancias parecidas a las hormonas cuyo efecto es mejorar la ganancia de peso y en algunos casos también, la eficiencia en ganado bovino de engorda.

Herrera (2008), estos se utilizan para que los bovinos en crecimiento y engorda ya sean novillos o vaquillas ganen más peso, ya que los implantes incrementan la formación de músculos en los animales. Los bovinos implantados ganan de 18 a 30 kg más por cabeza que aquellos no implantados.

### **2.2.8. Tipos de implantes (Herrera, 2008).**

No todos los implantes anabólicos son iguales, y por su actividad se clasifican en:

- a) **Estrogénicos**, con actividad como las hormonas femeninas y que actúan sobre la producción de hormona del crecimiento.

- b) **Androgénicos**, con actividad como las hormonas masculinas y actúa sobre la masa muscular.
- c) **Progestacionales**, la cual es menos específica.

Los implantes también conocidos como píldoras implantables se aplican en forma de inyección subcutánea en áreas de la cabeza que tengan poca irrigación sanguínea, la mayoría se aplican en el dorso de la oreja aproximadamente a la mitad. El zeranol se aplica en la parte posterior de la oreja, cerca de la cabeza. Es importante estar seguros que los comprimidos no se destruyan y también se debe verificar que queden formando una hilera.

Herrera (2008), en la mayoría de los productos la duración es de 90 días. Aun cuando existen márgenes de seguridad que garantizan la actividad de los implantes. En el caso de Estradiol 17B que es de larga duración, se presenta para 200 ó 400 días de actividad.

Herrera (2008), la función de los implantes no se ha definido en forma detallada, pero su capacidad anabólica es evidente. Se sabe con certeza que incrementan la formación de proteína en el animal, lo que indica formación de músculo, aumentan la fijación de calcio y fósforo y disminuyen la excreción de urea lo que indica mayor formación de proteína.

Herrera (2008), no existe un solo mecanismo de acción que explique el efecto de aumentar el crecimiento, ya que también se sabe que se incrementa la cantidad de hormona de crecimiento en el organismo, además de aumentar la cantidad de glucosa e insulina en la sangre, la cual promueve mayor formación de grasas y proteínas.

Herrera Santos (2008), los implantes no actúan igual para todas las especies y aunque son más comúnmente utilizados con bovinos en crecimiento, tienen

efectos similares en ovinos castrados. En el caso de los cerdos y aves de corral son poco utilizados.

Herrera (2008), los implantes deben de utilizarse solamente en animales destinados al abasto y nunca en animales para reproducción; ya que estos implantes pueden afectar el comportamiento reproductivo de toros, vacas y vaquillas de reemplazo.

Herrera (2008), generalmente deben usarse en animales en crecimiento, novillos y/o vaquillas que serán enviados al rastro, y que pesen como mínimo 180 Kg.

Herrera (2010), es importante el nivel nutricional cuando se usan implantes ya que la mejor respuesta se obtendrá cuando los animales llenen sus requerimientos nutricionales, especialmente los de proteína. Sin embargo, aun en condiciones de bajo nivel nutricional, los agentes anabólicos ayudan a utilizar mejor la proteína disponible, aunque no se obtenga la respuesta máxima esperada.

Herrera (2008), hay ocasiones en que los implantes no funcionan aun cuando su eficiencia ha sido demostrada, las variaciones en la respuesta pueden deberse a una aplicación deficiente, como perforar la oreja cayendo los implantes en el suelo, deficiencias al sujetar a los animales lo cual puede ocasionar que los comprimidos se rompan o que no se aplique la dosis completa, dejarlos en la oreja encimados y también el no limpiar las agujas y la oreja del animal al momento de la aplicación.

Herrera (2008), a veces son afectadas las características de la canal al usar implantes por su modo de acción, que es el de incrementar la formación de músculos, las canales de bovinos implantados, tienen mayor cantidad de

carne magra, puesto que se reduce la grasa de cobertura en riñones y pelvis, también tiende a disminuir la calificación de marmoleo, sin embargo, por su efecto sobre la masa muscular, también tiende a mejorar la conformación.

La formulación del implante deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo periodo. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente.

**Tabla 5. Agentes anabólicos utilizados como implantes.**

| <b>Droga</b>                            | <b>Nombre Comercial</b> | <b>Categoría</b>                |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| Estradiol, 17 B                         | Compdoce 200, 400       | Compuesto natural               |
| Zeralanol                               | Ralglo                  | No etilbeno (compuesto natural) |
| Acetato de trembolona                   | Finaplix, revalor       | Compuesto natural               |
| Estradiol 17 B                          | Implemax                | No etilbeno                     |
| Zealanol y acetal Se trembolona         | Forplix                 | No etilbenos                    |
| Estradiol + progesterona o Testosterona | Synovex-SoM;Steer-oid   | Compuesto                       |

Fuente: Herrera, 2010.

Herrera (2010), cuando se va a utilizar sustancias anabólicas hay que tener en cuenta: distinción entre productos naturales y sintéticos en lo que se refiere a la regulación así como entre categorías determinadas por los distintos grados de riesgos y factores de tolerancia, relacionados con el metabolismo de cada sustancia en el organismo receptor.

### **2.2.9. Mecanismo de Acción de los Anabólicos Esteroides (AE)**

Cáceres (1997), se han propuesto un número de mecanismos para explicar los efectos de los AE sobre la fuerza y el volumen muscular. Estos incluyen:

- Incremento en la síntesis proteica

- Inhibición del Catabolismo Proteico al reducir los efectos de los glucocorticoides (otros esteroides producidos por la glándula adrenal como respuesta a varios tipos de estrés, incluido el entrenamiento),
- Alteraciones de la fisiología de los sistemas nerviosos, central y periférico.

Cáceres (1997), el resultado final de las dos primeras variables es un incremento de la retención de nitrógeno, por eso llamamos a esas sustancias agentes anabólicos, porque su efecto neto es el incremento de la cantidad de proteína corporal, sobre todo la existente en los músculos esqueléticos.

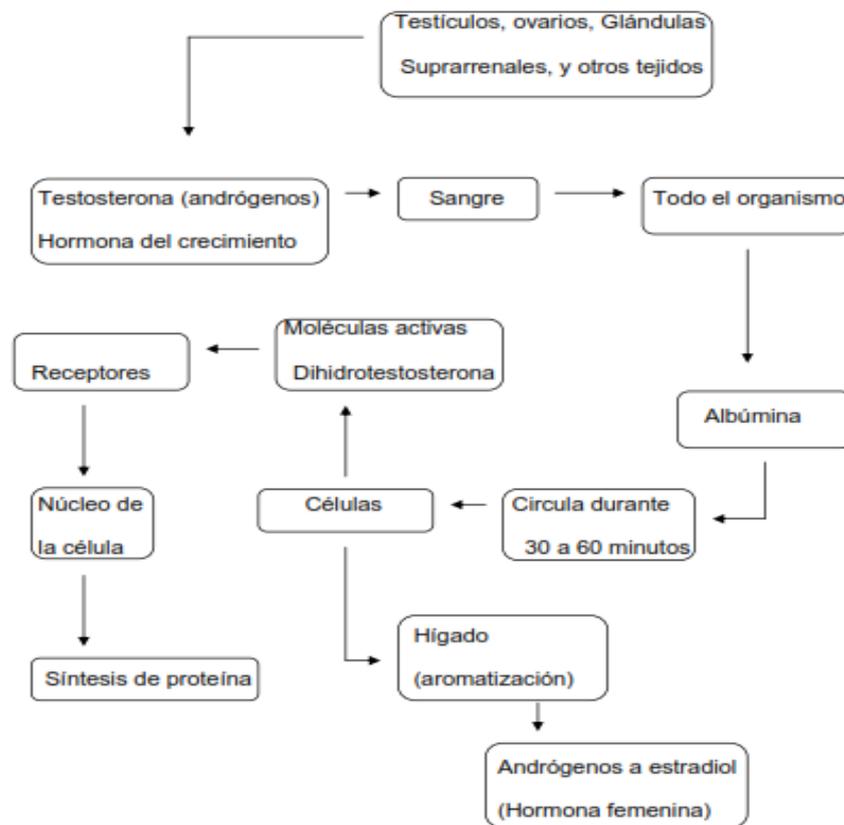
Cáceres (1997), los AE aumentan la síntesis proteica mediante sus interacciones con receptores específicos de andrógenos que están presentes en todos los tejidos objetivos de los andrógenos. Esos receptores hormonales interactúan con sitios específicos a lo largo del material genético de la célula, produciendo al final un incremento de la síntesis proteica.

Cáceres (1997), los andrógenos no son el único estímulo que promueve la síntesis proteica, sobre todo en el músculo. La insulina y la hormona del crecimiento son también anabólicas.

Cáceres (1997), el mecanismo de su acción anabolizante consiste en el aumento de la secreción de la hormona de crecimiento por estimulación de la glándula pituitaria, lo que determina una mayor retención de nitrógeno y una menor tasa de urea en la sangre. El efecto es diferente si el compuesto es andrógeno (desarrollo de fibras estriadas del músculo) o si es gestágeno o estrógeno (síntesis de proteína tisular, sin acción sobre las células musculares). Un caso diferente es el de la trenbolona, que actúa disminuyendo el catabolismo proteico con el consiguiente aumento de la retención proteica tisular.

Cáceres (1997), la testosterona y la dihidrotestosterona son los únicos andrógenos (hormonas masculinas) están sintetizados por los testículos, ovarios, glándulas suprarrenales y otros tejidos. Estos órganos glandulares que sintetizan los andrógenos los vierten a la sangre y de aquí son transportados a todo el organismo donde tienen su efecto. La testosterona es transportada por la sangre uniéndose a la albúmina y circula por la sangre durante 30 a 60 minutos.

**Gráfico 2. Mecanismo de acción de la testosterona.**



Cáceres (1997), la testosterona que llega a las células se convierte dentro de ellas en dihidrotestosterona que es una de las moléculas activas. La testosterona y la dihidrotestosterona se unen a receptores situados en el citoplasma de las células y de aquí se dirigen al núcleo de las células donde modifican la conversión de la información genética en la síntesis de proteínas (Ver esquema 1).

Cáceres (1997), las proteínas que se sintetizan por el estímulo de los anabolizantes hacen que éstos actúen como reguladores de un gran número de reacciones del metabolismo.

Cáceres (1997), la testosterona que no se fija a las células se transforma con rapidez en el hígado que es el encargado de eliminar las hormonas que se encuentran en la sangre; en el caso de la molécula de testosterona la eliminación se realiza mediante un proceso llamado "aromatización" por el que se transforma la molécula del andrógeno en estradiol (hormona femenina) que tiene acciones feminizantes. Este efecto es el que hace que las grandes dosis de derivados de la testosterona al metabolizarse produzcan gran cantidad de estradiol y por tanto feminización con ginecomastia y galactorrea. Estos efectos son reversibles a corto plazo, pero si la acción del metabolito aromatizado es larga, la ginecomastia puede tener que ser operada. La testosterona se absorbe bien por vía oral pero al pasar por el hígado se metaboliza muy rápido por lo que sólo se administra por vía intramuscular.

Cáceres (1997), la especificidad de la acción estrogénica, depende de la presencia de receptores intracelulares. Se ha demostrado la existencia de estos receptores citosólicos para estrógenos en células del útero, vagina, glándulas mamarias, trompas, hipotálamo, hipófisis, suprarrenales, testículo, riñón, y otros órganos y sistemas.

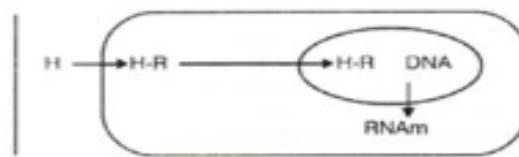
Cáceres (1997), los UNAM producidos, pasan al citoplasma, donde su traducción origina la síntesis de proteínas estructurales, enzimáticas, o de secreción, que caracterizan al tejido en cuestión, y que en definitiva representan el efecto fisiofarmacológico.

Cáceres (1997), estudios muy recientes con anticuerpos monoclonales, todavía en fase de discusión o ratificación, sugieren que la localización de los receptores de las hormonas esteroideas, podría ser exclusivamente nuclear. Los sitios

de unión o “receptores” detectados en el citoplasma, en realidad, se liberarían del núcleo, previa ruptura mecánica de las estructuras subcelulares durante los procesos de homogenización que se utilizan habitualmente en estas investigaciones, pudiéndose originar de esta manera, falsas interpretaciones.

Cáceres (1997), la especificidad de la reacción de los tejidos a las hormonas esteroideas es debida a la presencia de receptores proteicos intracelulares. El mecanismo incluye: 1. Difusión a través de la membrana celular, 2. transferencia por la membrana nuclear hacia el núcleo y unión a la proteína receptor, 3. interacción del complejo hormona-receptor con DNA nuclear, 4. síntesis de RNA mensajero, 5. transporte del RNA a los ribosomas y, 6. síntesis proteica en el citoplasma que lleva a una acción celular específica.

**Gráfico 3. Mecanismo de acción estrogénica**



Fuente: Cáceres, 1997.

#### **2.2.10. Uso de anabólicos en bovinos productores de carne**

Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentar la producción, pues son hormonas que influyen en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. Las más usadas en la ganadería son las hormonas gonadales (esteroides) masculinas, estrógenos y las que tienen actividad progestacional (Cáceres 1997).

Cáceres (1997), los anabólicos se dividen en andrógenos y estrógenos:

##### **a) Efectos anabólicos de los andrógenos y los estrógenos.**

El mecanismo celular de acción para cada uno de estos compuestos se describe posteriormente. Aunque algunos esteroides han sido utilizados ampliamente como agentes anabólicos, no se entiende aun con exactitud el mecanismo de acción por medio del cual ejercen sus efectos en el músculo y en el tejido del tracto reproductor.

No obstante, en términos generales se sabe que incrementan la síntesis de proteína, particularmente en el músculo, y por lo tanto producen incrementos de peso notables.

✓ **Modo de acción de los andrógenos.**

Una vez dentro de la célula la hormona forma un complejo con el receptor que es una proteína intracelular capaz de reconocer el mensaje específico. Llevado por la hormona y transmitir el mensaje a las estructural biológicas que efectúan la acción.

✓ **Modo de acción de los estrógenos.**

Los estrógenos naturales como el estradiol y algunos sintéticos (dietilestilbestrol) tienen potentes propiedades anabólicas. Cuando se administran solos o en combinación con ciertos andrógenos promueven el crecimiento y el comportamiento animal (Ávila 1990).

**b) Esteroides anabólicos.**

Los esteroides anabólicos son derivados sintéticos de la hormona masculina y testosterona. El nombre completo es:

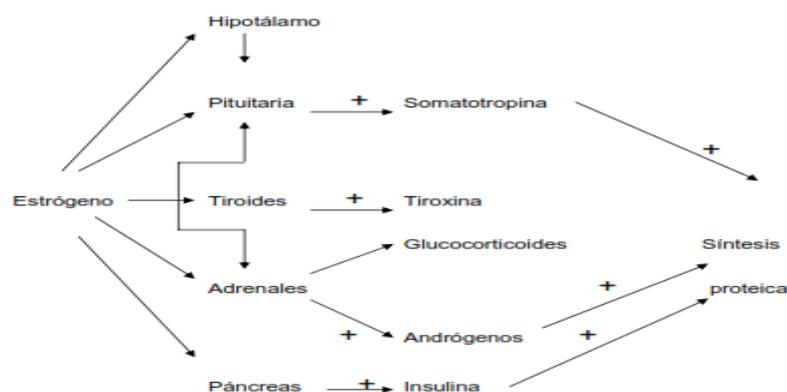
- Esteroides (clase de drogas).
- Anabólicos (intervienen en procesos constructivos)
- Andrógenos (promueven características masculinas).

Esos derivados de la testosterona promueven el crecimiento del músculo esquelético y aumentan la masa magra corporal

Se trata de promotores del crecimiento, naturales o sintéticos que se emplean principalmente en bovinos destinados para la producción de carne. Quizá el más conocido sea el dietilestilbestrol (DES), un estrógeno sintético cuyo descubrimiento dio inicio a las investigaciones sobre este grupo de compuestos. De acción similar al DES son los productos a base de lactona del ácido resorcilico, con estructura química también parecida al DES. Más reciente se inició el empleo de estradiol solo o combinado con testosterona (para hembras) o progesterona (para machos), acetato de trembolona solo o combinado y el estradiol 17 beta Anónimo.

En general la acción de los esteroides puede resumirse de la manera siguiente, donde los signos + indican la estimulación de las glándulas específicas.

**Gráfico 4. Acción de los esteroides**



Cáceres (1997), el empleo de DES se prohibió en todo el mundo, debido a los aparentes efectos carcinógenos residuales del producto.

La mala publicación generada por este tipo de casos provoca que exista un temor generalizado con respecto al uso de anabólicos en animales. Sin embargo, basta mencionar que el organismo humano produce en forma natural niveles muchos

mayores de esteroides en comparación con aquellos que recibe por el consumo de productos pecuarios. Y muchos alimentos de origen vegetal (como el salvado de trigo y el aceite de soya) son más ricos en esteroides que los de origen animal.

### **2.2.11. Posología de los anabólicos.**

#### **a) Boldenona.**

- **Composición:** cada ml. contiene, Boldenona Undecilenato, 50 mg.
- **Uso en:** bovinos, equinos, porcinos, ovinos, caprinos y caninos.
- **Indicaciones:** coadyuvante en casos que se requiera promover la síntesis proteica en enfermedades de tipo consuntivo o debilitantes que produzcan pérdida de peso, raquitismo o fracturas.

Produce retención de nitrógeno, calcio, fósforo y potasio en balances negativos, contribuyendo a desarrollar una mayor masa muscular y un mejor crecimiento óseo.

Se utiliza como coadyuvante en tratamientos postquirúrgicos e intervenciones óseas o luego de fracturas, para favorecer la formación del callo óseo.

Estimula la formación de glóbulos rojos en procesos anémicos.

Contribuye a aliviar los procesos de stress ocasionados por destete precoz, castración o parasitismo.

- **Vía de aplicación:** intramuscular profunda.
- **Dosis:** bovinos, equinos, ovinos y porcinos: 0.5 ml./45 kg. de peso vivo, cada 2-4 semanas. Caninos: 0.25 ml./5 kg. de peso vivo, cada 2-4 semanas.

#### **b) Ganamec.**

- **Composición:** cada ml contiene: Ivermectina...10 mg  
Zeranol 10mg c.s.p. 1 mL
- **Descripción e indicaciones,** combinación sinérgica productiva, endectocida y anabólica para el tratamiento y control de parasitosis internas y externas del ganado bovino asociado con un reconocido promotor del crecimiento no esterooidal (que no deja residuos en la carne), que estimula la eficiencia alimenticia en los bovinos.
- **Indicaciones,** GANAMEC está indicado en terneros al destete, en el levante y engorde; y en vacas de desecho como promotor del crecimiento y mejorador de la eficiencia alimenticia, así como para el control y tratamiento de las infestaciones parasitarias internas y externas.
- **Vía de Administración y dosificación,** vía subcutánea exclusivamente delante o detrás de la paleta. Dosis: 1 ml por cada 50 Kg PV. La aplicación puede repetirse cada 90 días, respetando de todas maneras un intervalo mínimo entre aplicaciones, de 60 días.
- **Tiempo de retiro,** requiere un tiempo de retiro o espera de 28 días para el sacrificio de los animales destinados al consumo humano.
- **Contraindicaciones,** no se aplica en vacas en gestación o producción.
- **Forma farmacéutica,** solución inyectable
- **Efecto terapéutico,** anabolizante no hormonal, ectoparasiticida, endoparasiticida
- **Presentaciones,** frasco x 250 ml.

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Alimento:** Toda aquella sustancia que tiene un valor nutritivo, que será aprovechada en diferentes fases del metabolismo. Los alimentos engloban una gran cantidad de sustancias ya sea de origen animal o vegetal.
- **Anabólico:** Hormonas artificiales que cumplen la misma función de una hormona natural.
- **Engorde:** Son unidades pecuarias con instalaciones apropiadas (corrales, comederos, manga, balanza, etc.) que se dedican a la actividad de engorde del ganado vacuno para la producción de carne.
- **Insumo alimenticio:** Componentes de una dieta alimenticia, de origen animal o vegetal.
- **Sistema de engorde extensivo:** El sistema de engorde extensivo de vacunos, es el tipo de crianza al pastoreo.

### 2.4. Formulación de hipótesis

#### 2.4.1. Hipótesis general

Los anabólicos tiene efecto sobre los parámetros productivos de importancia económica en toretes de engorde al pastoreo en el distrito de Constitución – Pasco.

#### 2.4.2. Hipótesis específicas

**HE3.** Las diferentes dosis de anabólicos comerciales tienen efecto en la ganancia de peso de toretes de engorde al pastoreo.

**HE2.** Existe diferencia entre el consumo de alimento y la conversión alimenticia por cada tratamiento.

**HE3.** Difieren en costos, los alimentos de toretes por cada dosis de anabólico suministrado.

**Hipótesis estadística:**

| Para determinación de diferencias. | Para comparación de medias de tratamiento. |
|------------------------------------|--|
| $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$       | $H_0: \mu_1 > \mu_2 > \mu_3$               |
| $H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ | $H_a: \mu_1 \leq \mu_2 \leq \mu_3$         |
| Prueba de F ( $\alpha = 0.01$ )    | Prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ )       |

**2.5. Identificación de variables**

La presente investigación tiene las siguientes variables de estudio:

**2.5.1. Variable Independiente:**

Dosis de anabólicos.

**2.5.2. Variable Dependiente:**

**a) Peso Inicial (kg)**

Se tomaron los pesos individuales de los animales, previa identificación.

**b) Peso Final (kg)**

Al finalizar el periodo de engorde, se realizó el último pesaje, con lo cual se determinó la ganancia de peso total.

**c) Incremento de Peso (kg)**

Se evaluó el incremento de peso semanalmente durante las 14 semanas que duró el proceso de engorde

**d) Consumo de alimento (kg)**

Se determinaron el consumo de alimento total y real.

### e) **Conversión alimenticia**

Se determinó la relación del consumo de alimento con la ganancia de peso; es decir la cantidad de kilogramos de pasto consumido, que se requieren para producir un kilogramo de carne, cuya fórmula fue lo siguiente:

$$CA = \frac{\text{Kg. de alimento consumido en MS}}{\text{Kg. de incremento de peso}}$$

### f) **Costo de alimento, anabólicos y sal (S/.)**

Se determinaron el costo de alimento, en función a la cantidad de alimento consumido.

Asimismo, se determinó el costo de cada dosis de anabólico y sal, aplicado a cada animal; teniendo en consideración los tratamientos de estudio:

El costo de anabólico “GANAMEC” fue de S/. 0.86 por cada 1 ml de dosis, y “BOLDEMAX” fue de S/. 0.76 por cada 1 ml de dosis.

La sal mineral tuvo un costo de S/. 7.00 el kilogramo, y la sal común de S/. 1.0 el kilogramo.

## 2.6. **Definición operacional de variables e indicadores**

### 2.6.1. **Sistema de variables e indicadores**

En la tesis, la variable independiente “**Dosis de anabólicos**”.

De igual manera, la variable dependiente “**Parámetros productivos**”.

### 2.6.2. **Esquema del sistema de variables e indicadores**

En la tabla, se presentan las variables que intervinieron en el problema general de investigación, así como los indicadores y factores que se usaron para la medición de las variables:

| Variables                     | Dosis de Anabólicos (X)               |                                     |  | Parámetros productivos (Y) |              |            |                    |                     |                        |                   |
|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--------------|------------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| <b>Indicadores o factores</b> | Boldenona + suplemento de sal mineral | Ganamec + suplemento de sal mineral | Testigo (placebo*) + suplemento de sal mineral | Ritmo de crecimiento       | Peso inicial | Peso final | Incremento de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | Costo de alimento |

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El trabajo de investigación es experimental, porque estuvo orientada a manipular las variables del estudio de manera directa.

#### **Ubicación y duración de estudio**

##### **a) Ubicación del área de estudio**

El trabajo de tesis se desarrolló en el Caserío de Shanshuya, Centro poblado de Orellana, del Distrito de Constitución, Provincia de Oxapampa, Región Pasco.

##### ***Ubicación***

- Región : Pasco
- Provincia : Oxapampa
- Distrito : Constitución
- Paralelos : 9°53'30'' de latitud Sur
- Meridianos : 76°14'25" de longitud Oeste

##### ***Límites del distrito Constitución.***

- Por el Este: Prov. De Atalaya y Coronel Portillo (Ucayali)
- Por el Oeste: Distrito de Palcazú - Cordillera San Matías

- Por el Norte: Distrito de Yuyapichis (Prov. Puerto Inca – Huánuco)
- Por el Sur: Distrito de Puerto Bermúdez.

#### ***Descripción del entorno ambiental físico***

- Altitud, La altura del territorio del Distrito de Constitución oscila entre los 268 msnm.
- Clima, Húmedo tropical, con una precipitación fluvial promedio de 3,000 – 3,500 Metros cúbicos por año (M<sup>3</sup>/año).
- Topografía, el distrito de Constitución tiene una superficie territorial de 3,053.74 Km<sup>2</sup>, tiene un relieve accidentado, constituido por zonas selva.

#### **b) Duración del estudio**

El trabajo tuvo una duración de 4 meses, se inició el 01 diciembre de 2014 y finalizó el 30 de abril de 2015, incluyendo el procesamiento e interpretación de datos.

### **3.2. Nivel de investigación**

El de investigación fue experimental de corte transversal.

### **3.3. Métodos de investigación**

El trabajo de investigación se realizó en dos fases: fase de campo y fase de gabinete:

#### **a. Fase de campo:**

##### **❖ Fase pre – experimental y rutinarios**

Consistió en realizar trabajos preliminares antes del inicio del experimento como:

##### **✓ Verificación**

Los toretes fueron sometidos a una minuciosa observación y el examen respectivo para determinar el estado sanitario general.

✓ **Identificación**

Fue indispensable identificar individualmente a cada animal para hacer el seguimiento sanitario y el engorde. Para ello se utilizaron aretes enumerados.

✓ **Desparasitación externa**

Se realizó mediante el desparasitador inyectable BIOMEK, con una dosis de 1 ml por cada 60 kg de peso vivo, los cuales se aplicaron para controlar parásitos externos (ectoparásitos), como las garrapatas, moscas, ácaros; los cuales afectan el rendimiento de los animales y pueden ser vectores de otras enfermedades.

✓ **Desparasitación interna**

Todos los animales fueron desparasitados con desparasitador oral 5 x 1, la dosis de 1 ml por cada 30 kg de pesos vivo, los cuales se aplicaron para controlar los caracolillos y estas fueron repetidas a los 21 días para eliminar los huevos y larvas de estos parásitos.

El desparasitador inyectable BIOMEK, también tuvo efecto en los parásitos planos del intestino.

✓ **Vacunación**

Todos los animales fueron vacunas contra Carbunco y fiebre aftosa, esta actividad estuvo a cargo de SENASA.

✓ **Control sanitario diario**

Todas las mañanas se revisaron el estado sanitario de los animales, para observar la posible presencia de individuos con síntomas de enfermedad o decaídos.

## ❖ **Fase experimental**

### ✓ **Alimentación (pastoreo)**

Los animales fueron alimentados al pastoreo a campo libre.

### ✓ **Uso de sal mineral y común**

Todos los animales fueron suplementados con sal mineral y sal común en proporción de 5:1; es decir por cada 5 kg de sal común se mezclaron con 1 kg de sal mineral, los que fueron suministrados a discreción.

### ✓ **Aplicación del anabólico**

Se aplicó los anabólicos (de acuerdo a los tratamientos de estudio), teniendo en cuenta el peso de cada animal. Esta actividad se realizó 3 veces; es decir a cada 30 días, en horas de la mañana 9.0 a.m.

La dosis de anabólico “GANAMEC” fue de 1 ml por cada 50 kg de peso vivo.

La dosis de anabólico “VOLDEMAX” fue de 1 ml por cada 90 kg de peso vivo.

### ✓ **Pesado semanal**

Se realizó al inicio y luego semanalmente hasta el final del trabajo de investigación, para determinar la ganancia de peso de cada animal, esta actividad se realizó con una cinta bovino métrica.

## **b. Fase de gabinete:**

Esta fase consistió en el ordenamiento, clasificación, análisis e interpretación de las variables cualitativas y cuantitativas. Los datos fueron ordenados y procesados mediante el software estadístico SAS y hoja de cálculo Excel.

Asimismo, se revisaron toda la literatura existente relacionada al tema de estudio y los parámetros productivos evaluados.

### 3.4. Diseño de investigación

Se usó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con Análisis de Variancia (ANOVA) para las diferentes variables de estudio.

El modelo aditivo lineal será el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + \epsilon_{ij} \text{ ó } Y_{ij} = u + T_i + (R/T)_{(ij)}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variables respuesta de j-ésimo animal, al que fue suministrada el i-ésimo tipo de dosis de anabólico (**Observación al azar**)

$u$  = Media general.

$T_i$  = Efecto de la i-ésima dosis de anabólico (Tratamientos).

$\epsilon_{ij}$  = Error residual, debido a j-ésimo animal, al que fue suministrada el i-ésimo tipo de dosis de anabólico.

Asimismo, se empleó la prueba de significación de Tukey (0.05 de error) para todas las variables en estudio.

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población estuvo constituida por todos los toretes existentes en el distrito, la cantidad de 2768 animales, que está ubicada en el Caserío de Shanshuya, Centro poblado de Orellana, del Distrito de Constitución, Provincia de Oxapampa, Región Pasco (INEI – CENAGRO, 2012).

### 3.5.2. Muestra

Se trabajó con un total de 30 toretes de raza cruzada. Esta muestra fue tomada aleatoriamente, pero es de tipo intencional, porque responde al objetivo del trabajo de tesis.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos fueron tomados en un cuaderno de campo (fichas de registro) en la zona de estudio, tal como se ha descrito en la metodología de trabajo.

### 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La selección del instrumento de investigación se realizó tomando en consideración el diseño y el croquis del experimento planteado en el presente trabajo de investigación, el que se presenta en la siguiente tabla:

| Técnicas            | Instrumentos                         |
|---------------------|--------------------------------------|
| Análisis documental | Ficha de registro de datos de campo. |

La validación y la confiabilidad se determinó tomando como referencia los valores de coeficiente de variabilidad (C.V.) y el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), analizadas por cada variable de acuerdo al análisis de variancia.

### 3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos en la zona de estudio fueron procesados en el gabinete, donde se empleó la hoja de cálculo Excel y el software InfoStat, donde se calcularon parámetros estadísticos como: promedio, desviación estándar, coeficiente de variabilidad, coeficiente de determinación y ANOVA “factorial”, con la finalidad de contrastar la hipótesis en estudio. Asimismo, a partir de los datos procesados se realizó su análisis e interpretación, discutidos de acuerdo a

los parámetros establecidos, con la finalidad de llegar a las conclusiones y recomendaciones referentes al tema en estudio

### 3.9. Tratamiento estadístico

Los tratamientos en estudio estarán constituidos de la siguiente manera:

#### Tratamiento en estudio (Dosis de anabólico):

- Tratamiento 1 = Boldenona + suplemento de sal mineral
- Tratamiento 2 = Ganamec + suplemento de sal mineral
- Tratamiento 3 = Testigo (placebo\*) + suplemento de sal mineral

\*El placebo, consistió en agua destilada en la misma dosis de los anabólicos.

**Tabla 6. Contenido de sal mineral y otros suplementos.**

| Insumos                 | Cantidad (kg). |
|-------------------------|----------------|
| Sal mineral roxalfox    | 2              |
| Fosfato mono di cálcico | 4              |
| Urea                    | 1%             |
| Ceniza                  | ½              |
| Sulfato e cobre         | 0.70           |
| Azufre                  | 0.70           |
| Sal común               | 10             |
| Cal agrícola            | ½              |

**Tabla 7. Croquis del experimento:**

| T1   | T2   | T3  |
|------|------|-----|
| T11  | T21  | T31 |
| T12  | T22  | T32 |
| T13  | T23  | T33 |
| T14  | T24  | T34 |
| T15  | T25  | T35 |
| T16  | T26  | T36 |
| T17  | T27  | T37 |
| T18  | T28  | T38 |
| T19  | T29  | -   |
| T110 | T210 | -   |
| T111 | T211 | -   |

**\*\* IDENTIFICACION DE ANIMALES POR TRATAMIENTO (ARETES).**

Tratamientos (T1 y T2): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 tratamiento.

Tratamientos (T3): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 animales/tratamiento.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

El trabajo de investigación guarda una relación armoniosa con la naturaleza, siendo ético su procedimiento.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo.**

##### **4.1.1. Ritmo de crecimiento**

Se estimó el crecimiento de peso semanal con una cinta bovinométrica calibrada.

##### **4.1.2. Peso inicial, final e incremento de peso de los toros**

Se realizó al inicio y luego semanalmente hasta el final del trabajo de investigación, para determinar la ganancia de peso de cada animal, esta actividad se realizó con una cinta bovino métrica.

##### **4.1.3. Consumo de alimento**

Los animales fueron alimentados al pastoreo a campo libre.

Todos los animales fueron suplementados con sal mineral y sal común en proporción de 5:1; es decir por cada 5 kg de sal común se mezclaron con 1 kg de sal mineral, los que fueron suministrados a discreción.

Se aplicó los anabólicos (de acuerdo a los tratamientos de estudio), teniendo en cuenta el peso de cada animal. Esta actividad se realizó 3 veces; es decir a cada 30 días, en horas de la mañana 9.0 a.m.

La dosis de anabólico “GANAMEC” fue de 1 ml por cada 50 kg de peso vivo.

La dosis de anabólico “VOLDEMAX” fue suministrado de 1 ml por cada 90 kg de peso vivo.

#### **4.1.4. Conversión alimenticia**

Se calculó dividiendo la ganancia de peso del animal (kg) por el consumo total de alimento (materia seca) por animal.

$$C.A. = \text{consumo de alimento (kg)} / \text{incremento de peso/ torete (kg)}$$

#### **4.1.5. Costo de alimento**

Se consideró que el costo por tratamiento para cada animal, que fue igual al precio del alimento (kg) multiplicado por la cantidad total de alimento consumido.

#### **4.1.6. Costo de dosis de anabólico, sal y antiparasitario**

Se estimó en función a la dosis administrada multiplicada por el precio (S/); es decir por cada tratamiento.

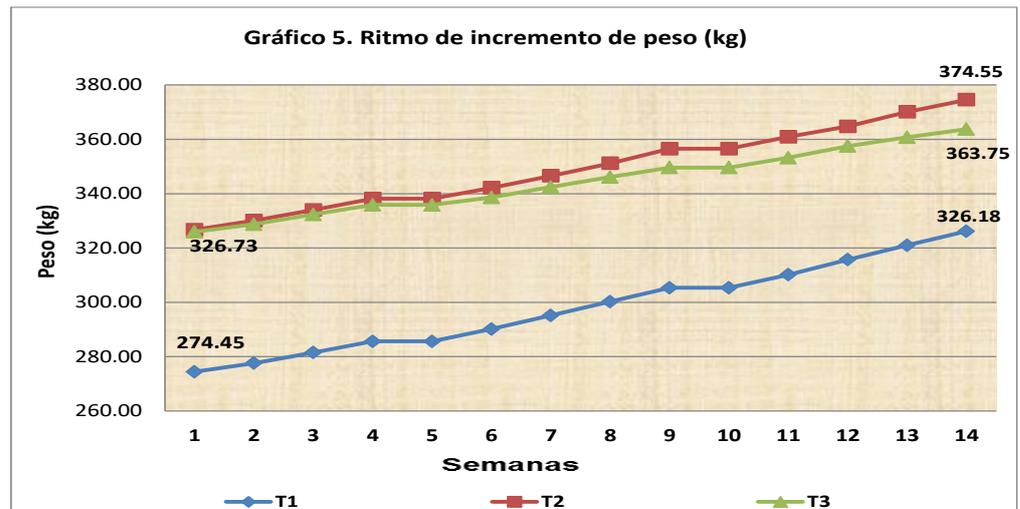
#### **4.1.7. Sanidad**

Se monitoreó la presencia de enfermedades del torete en los diferentes tratamientos.

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

### 4.2.1. Ritmo de crecimiento y ganancia de peso

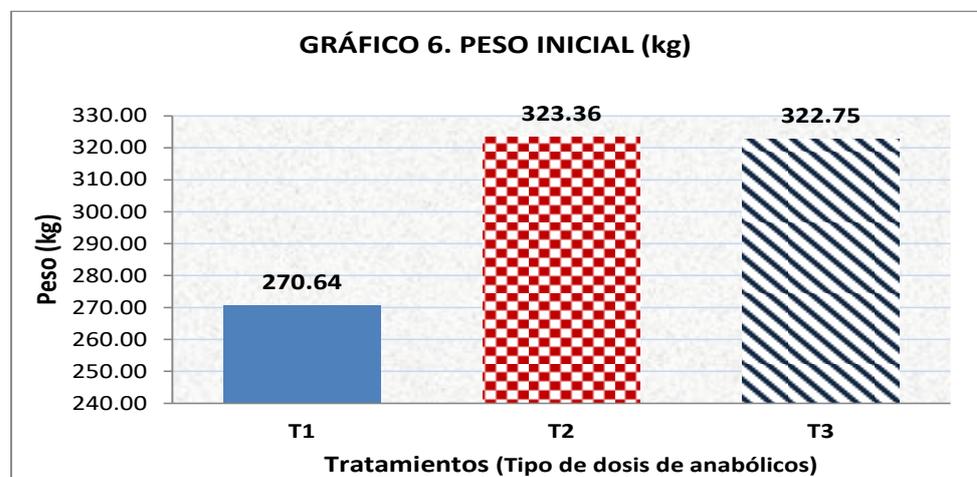
El gráfico 5, presenta el ritmo de incremento de peso de los toretes para los tratamientos (T1, T2 y T3) hasta las catorce semanas, siendo mayor el (T2). En los anexos, se presenta los controles de peso e incrementos semanales por animal.



T1= tratamiento 1; T2= tratamiento 2; T3= tratamiento 3.

### 4.2.2. Peso inicial de los toros

En el gráfico 2, se muestra los pesos de los toretes, resultando mayor el tratamiento T1 (323.36 kg), seguido del T3 (322.75 kg) y T1 (270.64 kg).



T1= tratamiento 1; T2= tratamiento 2; T3= tratamiento 3.

#### 4.2.3. Peso final

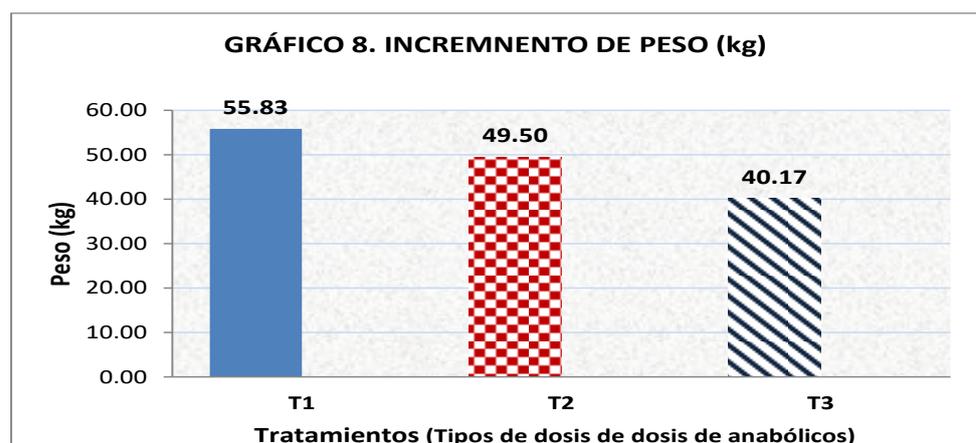
Como se muestra en el gráfico 7, los que tuvieron mayores pesos fueron los toretes del tratamiento T2 (374.55 kg), seguido de T3 (363.75 kg) y T1 (326.18 kg).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

#### 4.2.4. Incremento de peso

Como se muestra en el gráfico 8, los que tuvieron mayores incrementos de peso, fueron los toretes del tratamiento T1 (55.83 kg), seguido de T2 (49.50 kg), T3 (40.17 kg). Asimismo, el incremento de peso promedio



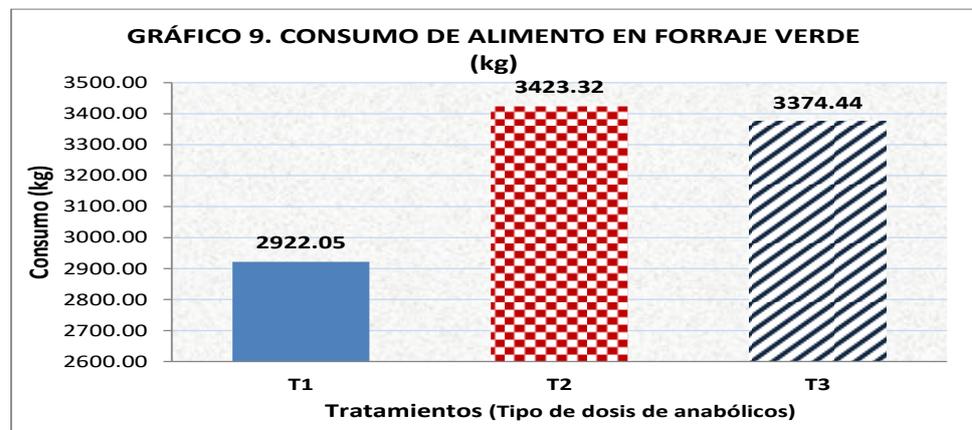
T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

diario fue mayor en T1 (0.57 kg) comparados con T2 (0.52 kg) y T3 (0.42 kg), debido al suministro de anabólicos en la alimentación de estos animales.

#### 4.2.5. Consumo de alimento

##### 4.2.5.1. Consumo de alimento en materia verde (Kg)

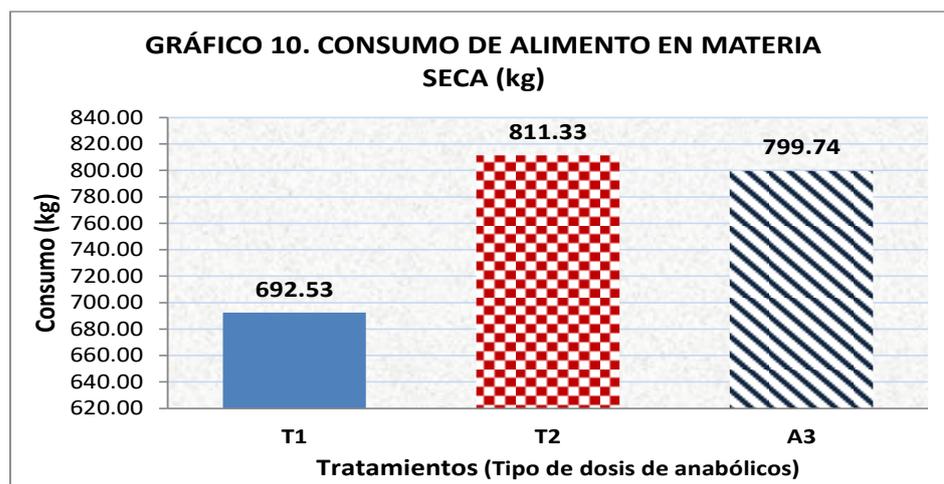
Como se muestra en el gráfico 9, los que tuvieron mayor consumo de alimento total en materia verde fueron los toretes del tratamiento T2 (3423.32 kg), seguido del tratamiento T3 (3374.44 kg), T1 (2922.05 kg); siendo el consumo promedio diario por torete en T2 (34.43 kg), D3 (34.43 kg) y T1 (29.82 kg).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

##### 4.2.5.2. Consumo de alimento en materia seca (Kg).

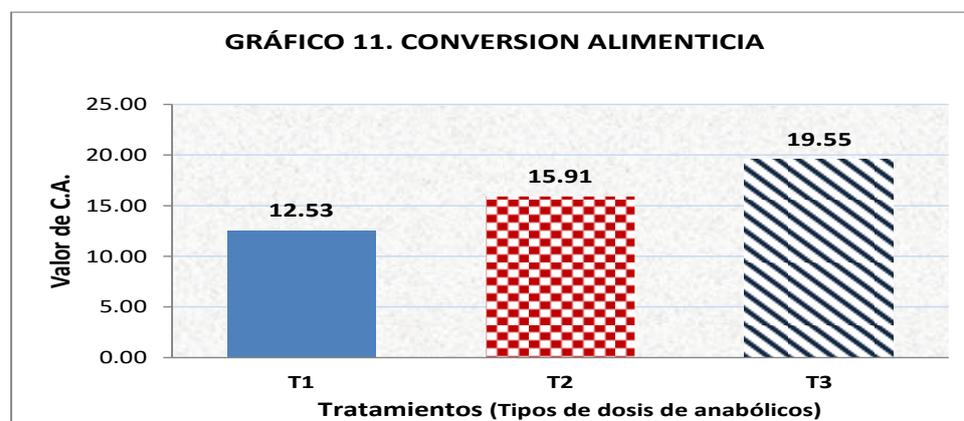
Como se muestra en el gráfico 10, los que tuvieron mayor consumo de alimento total en materia seca fueron los toretes del tratamiento T2 (811.33 kg), seguidos de T3 (799.74 kg), y T1 (692.53 kg). Siendo el consumo diario por torete en tratamiento T2 (8.28 kg), T3 (8.16 kg) y T1 (7.07 kg).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

#### 4.2.6. Conversión alimenticia

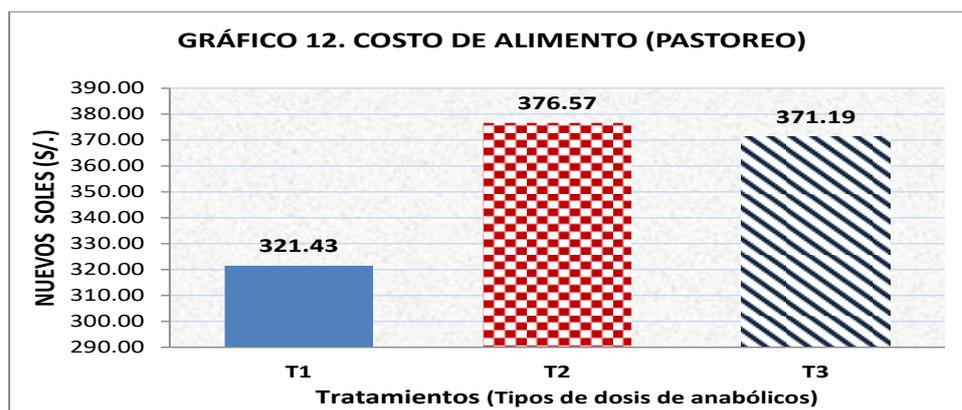
Como se muestra en el gráfico 11, los que tuvieron mejores valores en conversión alimenticia, fueron los toretes del tratamiento T1 (12.53), seguido de tratamiento T2 (15.91) y T3 (19.55).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

#### 4.2.7. Costo de alimento

Como se muestra en el gráfico 6, los que tuvieron mayores costos en la alimentación fueron los toretes del tratamiento T2 (S/. 376.57), seguido del tratamiento T3 (S/. 371.19) y T1 (S/. 321.43).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

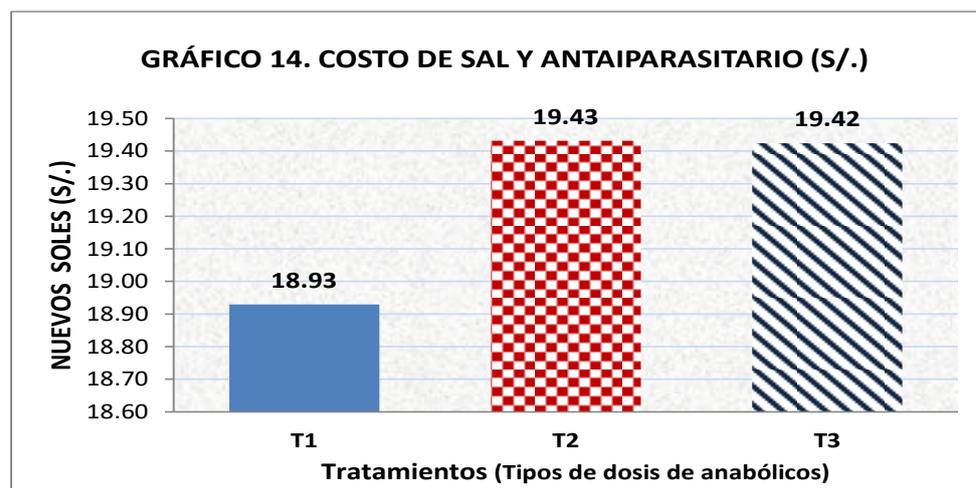
#### 4.2.8. Costo de dosis de anabólicos, sal y antiparasitario

Como se muestra en el gráfico 13, el costo de anabólico promedio por animal por tratamiento fue mayor en T1 (S/. 15.85), comparado con el tratamiento T2 (S/. 9.03); sin embargo, en el tratamiento T3 no se aplicaron anabólicos solo fue placebo.



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

Como se muestra en el gráfico 14, el costo promedio de sal y antiparasitario por animal por tratamiento fue mayor en T2 (S/. 19.43), seguido del tratamiento T3 (S/. 19.42) y T1 (S/. 18.93).



T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3.

#### 4.2.9. Sanidad

Durante el período de experimentación no se presentaron ningún caso de problemas sanitarios; sin embargo, se hicieron la desinfección externa de las instalaciones a fin de prevenir enfermedades.

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Peso inicial de los toros

**Tab1a 8. Prueba de Tukey para peso inicial de los toretes por tratamiento (kg).**

| Tratamiento     |    | T1              | T2              | T3              |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| N° de animales  | 1  | 244             | 353             | 377             |
|                 | 2  | 276             | 337             | 351             |
|                 | 3  | 275             | 378             | 370             |
|                 | 4  | 276             | 272             | 285             |
|                 | 5  | 287             | 285             | 275             |
|                 | 6  | 280             | 350             | 310             |
|                 | 7  | 285             | 295             | 255             |
|                 | 8  | 260             | 378             | 359             |
|                 | 9  | 265             | 260             | ----            |
|                 | 10 | 285             | 337             | ----            |
|                 | 11 | 244             | 312             | ----            |
| <b>Promedio</b> |    | <b>270.64 b</b> | <b>323.36 a</b> | <b>322.75 a</b> |

C.V.= 11.87 %

S = 36.08

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir (a > b), de acuerdo a prueba de significación de Tukey (P<0.05).

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA) ( $p < 0.05$ ), se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos, obteniéndose un C.V. de 11.87%, indicando que existe homogeneidad en el peso inicial, debido a que los toretes pertenecieron a una misma granja y edad (promedio de  $303.87 \pm 36.08$  kg).

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el peso inicial de los toretes, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, pero diferentes al T1, (ver tabla 8 y anexos).

#### 4.3.2. Peso final

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre tratamientos, obteniéndose un C.V. de 10.52%, indicando que existe homogeneidad en el peso final.

**Tabla 9. Prueba de Tukey para peso final de toros por tratamiento (kg).**

| Tratamiento     |    | T1              | T2              | T3                |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|-------------------|
| N° de animales  | 1  | 290             | 406             | 417               |
|                 | 2  | 334             | 381             | 394               |
|                 | 3  | 334             | 428             | 409               |
|                 | 4  | 332             | 320             | 322               |
|                 | 5  | 339             | 333             | 316               |
|                 | 6  | 344             | 404             | 351               |
|                 | 7  | 347             | 347             | 298               |
|                 | 8  | 314             | 435             | 403               |
|                 | 9  | 321             | 310             | ----              |
|                 | 10 | 335             | 385             | ----              |
|                 | 11 | 298             | 371             | ----              |
| <b>Promedio</b> |    | <b>326.18 b</b> | <b>374.55 a</b> | <b>363.75 a b</b> |

C.V.= 10.52 %

S = 37.23

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) de peso final de los toretes, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales; asimismo T3 y T1 son estadísticamente iguales; concluyendo que existe solo diferencia entre T2 y T1, (ver tabla 9 y anexos).

### 4.3.3. Incremento de peso

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), se observaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre alimentos, obteniéndose un C.V. de 8.60 %, indicando que existe homogeneidad en el incremento de peso.

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) del incremento de peso de los toretes, los tratamientos T1 y T2 fueron estadísticamente iguales, pero diferentes y mejores al tratamiento T3, (ver tabla 10 y anexos).

**Tabla 10. Prueba de Tukey para incremento de peso de toros (kg).**

| Tratamiento     |    | T1             | T2             | T3             |
|-----------------|----|----------------|----------------|----------------|
| N° de animales  | 1  | 46             | 53             | 40             |
|                 | 2  | 58             | 44             | 43             |
|                 | 3  | 59             | 50             | 39             |
|                 | 4  | 56             | 48             | 37             |
|                 | 5  | 52             | 48             | 41             |
|                 | 6  | 64             | 54             | 41             |
|                 | 7  | 62             | 52             | 43             |
|                 | 8  | 54             | 57             | 44             |
|                 | 9  | 56             | 50             | ----           |
|                 | 10 | 50             | 48             | ----           |
|                 | 11 | 54             | 59             | ----           |
| <b>Promedio</b> |    | <b>55.55 a</b> | <b>51.18 a</b> | <b>41.00 b</b> |

C.V.= 8.60 %

S = 4.30

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

### 4.3.4. Consumo de alimento

#### 4.3.4.1. Consumo de alimento en materia verde (Kg).

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), se observaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre tratamientos, obteniéndose un C.V. de 11.04 %, indicando que existe homogeneidad entre las medidas.

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el consumo de alimento en materia verde, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, pero diferentes al T1, (ver tabla 11 y anexos).

**Tabla 11. Prueba de Tukey para consumo total de alimento en materia verde por tratamiento (kg).**

| Tratamiento     |    | T1               | T2               | T3               |
|-----------------|----|------------------|------------------|------------------|
| N° de animales  | 1  | 2614.50          | 3724.70          | 3905.30          |
|                 | 2  | 2983.40          | 3530.10          | 3653.30          |
|                 | 3  | 2986.90          | 3963.40          | 3811.50          |
|                 | 4  | 2982.00          | 2896.60          | 2979.90          |
|                 | 5  | 3056.90          | 3032.40          | 2911.30          |
|                 | 6  | 3054.10          | 3698.80          | 3271.80          |
|                 | 7  | 3086.30          | 3142.30          | 2732.80          |
|                 | 8  | 2823.10          | 3969.70          | 3729.60          |
|                 | 9  | 2873.50          | 2803.50          | ----             |
|                 | 10 | 3040.80          | 3553.90          | ----             |
|                 | 11 | 2641.10          | 3341.10          | ----             |
| <b>Promedio</b> |    | <b>2922.05 b</b> | <b>3423.32 a</b> | <b>3374.44 a</b> |

C.V.= 11.04 %

S = 356.35

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

#### 4.3.4.2. Consumo de alimento en materia seca (Kg).

**Tabla 12. Prueba de Tukey para consumo total de alimento en materia seca por semana (gr).**

| Tratamiento     |    | T1              | T2              | T3              |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| N° de animales  | 1  | 619.64          | 882.75          | 925.56          |
|                 | 2  | 707.07          | 836.63          | 865.83          |
|                 | 3  | 707.90          | 939.33          | 903.33          |
|                 | 4  | 706.73          | 686.49          | 706.24          |
|                 | 5  | 724.49          | 718.68          | 689.98          |
|                 | 6  | 723.82          | 876.62          | 775.42          |
|                 | 7  | 731.45          | 744.73          | 647.67          |
|                 | 8  | 669.07          | 940.82          | 883.92          |
|                 | 9  | 681.02          | 664.43          | ----            |
|                 | 10 | 720.67          | 842.27          | ----            |
|                 | 11 | 625.94          | 791.84          | ----            |
| <b>Promedio</b> |    | <b>692.53 b</b> | <b>811.33 a</b> | <b>799.74 a</b> |

C.V.= 11.04%

S = 84.46

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), se observaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre tratamientos, obteniéndose un C.V. de 11.04 %, indicando que existe homogeneidad entre las medidas.

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el consumo de alimento en materia seca, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, pero diferentes al T1, (ver tabla 12 y anexos).

#### 4.3.5. Conversión alimenticia

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), se observaron diferencia 12.62 %, indicando que existe homogeneidad en conversión alimenticia.

**Tabla 13. Conversión de alimentos de los toros**

| Tratamiento     |    | T1             | T2             | T3             |
|-----------------|----|----------------|----------------|----------------|
| N° de animales  | 1  | 13.47          | 16.66          | 23.14          |
|                 | 2  | 12.19          | 19.01          | 20.14          |
|                 | 3  | 12.00          | 18.79          | 23.16          |
|                 | 4  | 12.62          | 14.30          | 19.09          |
|                 | 5  | 13.93          | 14.97          | 16.83          |
|                 | 6  | 11.31          | 16.23          | 18.91          |
|                 | 7  | 11.80          | 14.32          | 15.06          |
|                 | 8  | 12.39          | 16.51          | 20.09          |
|                 | 9  | 12.16          | 13.29          | ----           |
|                 | 10 | 14.41          | 17.55          | ----           |
|                 | 11 | 11.59          | 13.42          | ----           |
| <b>Promedio</b> |    | <b>12.53 c</b> | <b>15.91 b</b> | <b>19.55 a</b> |

C.V.= 12.62%

S = 1.97

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento T1 fue diferente y mejor a los tratamientos T2 y T3; sin embargo, el T2 fue diferente al T3, (ver cuadro 13 y anexos).

#### 4.3.6. Costo de alimento

Al realizar el Análisis de Varianza (ANAVA), no se observaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre tratamientos, obteniéndose un C.V. de 11.05 %, indicando que existe homogeneidad en costo de alimentación.

Al realizar la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ), los tratamientos T2 (S/. 376.57) y T3 (S/. 371.19) fueron estadísticamente iguales, pero diferente al tratamiento T1 (S/. 321.43), (ver tabla 14 y anexos).

**Tabla 14. Costo total de alimento por tratamiento (S/.)**

| Tratamiento     |    | T1              | T2              | T3              |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| N° de animales  | 1  | 287.60          | 409.72          | 429.58          |
|                 | 2  | 328.17          | 388.31          | 401.86          |
|                 | 3  | 328.56          | 435.97          | 419.27          |
|                 | 4  | 328.02          | 318.63          | 327.79          |
|                 | 5  | 336.26          | 333.56          | 320.24          |
|                 | 6  | 335.95          | 406.87          | 359.90          |
|                 | 7  | 339.49          | 345.65          | 300.61          |
|                 | 8  | 310.54          | 436.67          | 410.26          |
|                 | 9  | 316.09          | 308.39          | ----            |
|                 | 10 | 334.49          | 390.93          | ----            |
|                 | 11 | 290.52          | 367.52          | ----            |
| <b>Promedio</b> |    | <b>321.43 b</b> | <b>376.57 a</b> | <b>371.19 a</b> |

C.V.= 11.04 %

S = 39.21

T1=tratamiento 1; T2=tratamiento 2; T3=tratamiento 3; CV=coeficiente de variabilidad; S=desviación estándar; a = categoría A, b = categoría B; es decir ( $a > b$ ), de acuerdo a prueba de significación de Tukey ( $P < 0.05$ ).

#### 4.4. Discusión de resultados

##### 4.4.1. Peso inicial de los toros

Estos resultados son similares a lo reportado por Herrera (2010) al realizar evaluación del peso inicial y otras variables, usando diferentes tipos de anabólicos aplicados a toretes cruzados. Asimismo, Carrasco (1975), indica que el peso inicial del animal es determinante en el logro de resultados durante el proceso de engorde, recomendando pesos de inicio entre 250 y 300 Kg en toretes y de 430 a 450 kg en toros.

#### **4.4.2. Peso final**

Estos resultados son similares al reporte de Herrera (2010), al realizar evaluaciones de los pesos finales de toretes, utilizando forrajes más anabólicos, registrando pesos promedios entre 325 a 370 kg. Carrasco (1975), al respecto indica que el peso final de los toretes y toros están influenciados por el peso inicial del animal.

#### **4.4.3. Incremento de peso**

Estos resultados son mayores al reporte de Herrera (2010), al realizar evaluaciones de incremento de peso y otras variables en toretes, registrando incrementos de pesos promedio entre 38.20 a 40 kg; estas diferencias de pesos posiblemente se deban al tipo de alimento y la cantidad de dosis de anabólicos suministradas a los animales; asimismo a la genética aditiva de cada animal.

#### **4.4.4. Consumo de alimento**

##### **4.4.4.1. Consumo de alimento en materia verde (Kg)**

Estos resultados son mayores al reporte de Herrera (2010), al realizar evaluaciones de consumo de alimento y otras variables, utilizando forrajes de zona tropical más anabólicos, registrando consumo total de alimento en forraje verde más concentrado, en promedio de 2850 a 3300 kg. Se asume la variación del consumo de estos alimentos por la variabilidad de peso de los animales.

##### **4.4.4.2. Consumo de alimento en materia seca (Kg)**

Estos resultados son mayores al reporte de Herrera (2010), al realizar evaluaciones de consumo de alimento y otras variables, utilizando forrajes de zona tropical más anabólicos, registrando consumo total de

alimento en materia seca promedio de 650 a 750 kg. Se asume la variación del consumo de estos alimentos por la variabilidad de peso en los toretes y el consumo de materia verde.

#### **4.4.5. Conversión alimenticia**

Estos resultados son mayores al reporte de Herrera (2010), al realizar evaluaciones de consumo de alimento y otras variables, utilizando forrajes de zona tropical más anabólicos, registrando conversión alimenticia de 12.0 a 15.0. Se asume la variación de la conversión alimenticia a la variabilidad de la genética aditiva individual que influyó en el incremento de peso y consumo de alimento.

#### **4.4.6. Costo de alimento**

Estos resultados son menores a lo reportado por Herrera (2010), al realizar evaluaciones de diferentes parámetros técnicos, utilizando forrajes de zona tropical más anabólicos, registrando el costo de alimento por animal que variaron entre S/. 350.00 a 450.00, los que estuvieron influenciados por la cantidad de consumo de alimento consumido (alimento balanceado y pastos de corte) y las dosis suministradas.

## CONCLUSIONES

De los resultados encontrados y la discusión realizada nos permite concluir de la siguiente manera:

- En el peso inicial de los toretes, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, pero diferentes al T1, Prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ).
- En el peso final de los toretes, existe diferencia significativa solo entre los tratamientos T2 y T1, Tukey ( $p < 0.05$ ).
- Para el incremento de peso de los toretes, los tratamientos T1 (55.83 kg) y T2 (49.50 kg) fueron estadísticamente iguales, pero diferentes y mejores al tratamiento T3 (40.17 kg), Tukey ( $p < 0.05$ ).
- En el consumo de alimento, tanto en materia verde y seca, los tratamientos (T2 y T3) fueron estadísticamente iguales, pero diferentes al T1, Tukey ( $p < 0,05$ ).
- Para conversión alimenticia de los toretes, el tratamiento T1 (12.53) fue diferente y mejor a los tratamientos T2 (15.91) y T3 (19.55); sin embargo, el T2 fue diferente al T3, Tukey ( $p < 0.05$ ).
- A la prueba de significación de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el costo de alimento, los tratamientos T2 (S/. 376.57) y T3 (S/. 371.19) fueron estadísticamente iguales, pero diferentes al tratamiento T1 (S/. 321.43).
- El costo de anabólico promedio por animal por tratamiento fue mayor en T1 (S/. 15.85), comparado con el tratamiento T2 (S/. 9.03).
- Durante el período de no se presentaron ningún caso de problemas sanitarios; sin embargo, se hicieron la desinfección externa de las instalaciones a fin de prevenir enfermedades.
-

## **RECOMENDACIONES**

- a) Suministrar alimento concentrado más forraje verde a los toros para alcanzar mayores resultados para mejorar los índices productivos y reproductivos.
- b) Suministrar dosis de anabólicos en toretes de engorde, en cantidades adecuadas para incrementar los parámetros productivos de importancia económica.
- c) Realizar proyectos similares a nuestro proyecto, considerando mayor número de animales y comparando con toros; a fin de ver la eficiencia que se reflejará en los parámetros productivos de importancia económica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, C. (1990). Usos de estrógenos en animales de granja. [http://www.estrogenos.com/app/estro\\_article.aspx?id=533](http://www.estrogenos.com/app/estro_article.aspx?id=533) [Fecha de consulta 22 de febrero del 2014].
- BELTRAN, D. (2009). Evaluación del Bago- pell (Zeranol) en vaquillas holstein en la Estación experimental Tunshi. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. pp. 48, 50, 58, 61.
- CÁCERES, C.D. (1997). Uso de anabólicos en bovinos. [En línea]. <http://www.monografias.com/trabajos/anabovi/anabovi.shtml>. [Fecha de consulta 10 de febrero del 2014].
- CHECO. (2005). ¿Qué son los esteroides anabólicos? República dominicana, Santo Domingo 10 de marzo. [En línea] [http://www.supersociedad.com/app/belleza\\_article.aspx?id=533](http://www.supersociedad.com/app/belleza_article.aspx?id=533) [Fecha de consulta 21 de febrero del 2014].
- CUMBAL, I. (2011). Uso de Zeranol en Bovinos Mestizos de Diferentes Edades para la Producción de Carne. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch, Riobamba, Ecuador. pp. 60, 62, 68.
- HARESING G. (2004). Avances en Nutrición de Rumiantes. España. 2a ed. Madrid, España. Edit. Acribia. pp. 391- 400. (2004).
- HERRERA SANTOS, N. (2008). Efecto de la levadura (Yea-Sacc® 1026) y de dos implantantes anabólicos sobre la ganancia de peso en el engorde en estabulación de toretes enteros o elastrados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 11 p.
- HERRERA, P. (2010). Anabólicos en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados para engorde en la provincia, Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. pp 45, 48, 50,56.
- INEI – CENAGRO. (2012). Información de IV Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Informática y estadística. 2012

- INTRIAGO, J. (2011). Efectos de la castración en toretes brahmán mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona (palmiste, soya algodón). Tesis de grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. p. 59.
- MARTÍNEZ, C. M. A. (1983). Uso de los  $\beta$ - adrenérgicos (clenbuterol) como promotores de crecimiento en bovinos y su repercusión en la salud pública. [En línea]. <http://www.midia.com.mx/ganaderia/oct-05-04/ganaderia.htm> [Fecha de consulta 21 de febrero del 2014].
- RUIZ CÁLIZ, W. (1999). Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.
- SERRANO, V.L. (1985). Agentes anabólicos. Boletín científico, Laboratorio. División veterinaria, Edit. Valle. Cali, Colombia. Número 2. pp. 1-5.
- VALENCIA, J. (1985). Efecto de los promotores de crecimiento en la ceba de novillos normando, Tesis de grado. Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional sede Palmira, Valle del Cauca, Colombia. p. 56.
- VARELA, F. (2010). Aspectos básicos en el manejo de anabólicos en ganado bovino (en línea). Consultado el 28 marzo 2014. Disponible en [http://www.ganaderia.com.mx/ganaderia/home/articulos\\_int.asp?vdr=1&cve\\_ar=554](http://www.ganaderia.com.mx/ganaderia/home/articulos_int.asp?vdr=1&cve_ar=554).

## **ANEXOS**

**ANEXO 1:**  
**DATOS PROCESADOS EN SAS**

## PESO INICIAL

| Obs | TRT | VR  |
|-----|-----|-----|
| 1   | T1  | 244 |
| 2   | T1  | 276 |
| 3   | T1  | 275 |
| 4   | T1  | 276 |
| 5   | T1  | 287 |
| 6   | T1  | 280 |
| 7   | T1  | 285 |
| 8   | T1  | 260 |
| 9   | T1  | 265 |
| 10  | T1  | 285 |
| 11  | T1  | 244 |
| 12  | T2  | 353 |
| 13  | T2  | 337 |
| 14  | T2  | 378 |
| 15  | T2  | 272 |
| 16  | T2  | 285 |
| 17  | T2  | 350 |
| 18  | T2  | 295 |
| 19  | T2  | 378 |
| 20  | T2  | 260 |
| 21  | T2  | 337 |
| 22  | T2  | 312 |
| 23  | T3  | 377 |
| 24  | T3  | 351 |
| 25  | T3  | 370 |
| 26  | T3  | 285 |
| 27  | T3  | 275 |
| 28  | T3  | 310 |
| 29  | T3  | 255 |
| 30  | T3  | 359 |

PESO INICIAL

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | Suma de DF | Cuadrado de cuadrados | la media   | F-Valor | Pr > F |
|----------------|------------|-----------------------|------------|---------|--------|
| Modelo         | 2          | 19180.87576           | 9590.43788 | 7.37    | 0.0028 |
| Error          | 27         | 35142.59091           | 1301.57744 |         |        |
| Total correcto | 29         | 54323.46667           |            |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.353086   | 11.87277 | 36.07738 | 303.8667 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I SS | la media   | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|-----------------------|------------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 19180.87576           | 9590.43788 | 7.37    | 0.0028 |

## **Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR**

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 1301.577 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |

Diferencia significativa mínima 40.456  
Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media  | N  | TRT |
|---|--------|----|-----|
| A | 323.36 | 11 | T2  |
| A | 322.75 | 8  | T3  |
| B | 270.64 | 11 | T1  |

## PESO FINAL

| Obs | TRT | VR  |
|-----|-----|-----|
| 1   | T1  | 290 |
| 2   | T1  | 334 |
| 3   | T1  | 334 |
| 4   | T1  | 332 |
| 5   | T1  | 339 |
| 6   | T1  | 344 |
| 7   | T1  | 347 |
| 8   | T1  | 314 |
| 9   | T1  | 321 |
| 10  | T1  | 335 |
| 11  | T1  | 298 |
| 12  | T2  | 406 |
| 13  | T2  | 381 |
| 14  | T2  | 428 |
| 15  | T2  | 320 |
| 16  | T2  | 333 |
| 17  | T2  | 404 |
| 18  | T2  | 347 |
| 19  | T2  | 435 |
| 20  | T2  | 310 |
| 21  | T2  | 385 |
| 22  | T2  | 371 |
| 23  | T3  | 417 |
| 24  | T3  | 394 |
| 25  | T3  | 409 |
| 26  | T3  | 322 |
| 27  | T3  | 316 |
| 28  | T3  | 351 |
| 29  | T3  | 298 |
| 30  | T3  | 403 |

PESO FINAL

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 13916.00303       | 6958.00152           | 5.02    | 0.0140 |
| Error          | 27 | 37433.86364       | 1386.43939           |         |        |
| Total correcto | 29 | 51349.86667       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.271004   | 10.52032 | 37.23492 | 353.9333 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I | SS         | la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|--------------------|------------|----------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 13916.00303        | 6958.00152 | 5.02     | 0.0140  |        |

## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 1386.439 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |
| Diferencia significativa mínima       | 41.754   |

Media armónica de tamaño de celdas 9.77778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|     | Media  | N  | TRT |
|-----|--------|----|-----|
| A   | 374.55 | 11 | T2  |
| B A | 363.75 | 8  | T3  |
| B   | 326.18 | 11 | T1  |

## INCREMENTO DE PESO

| Obs | TRT | VR |
|-----|-----|----|
| 1   | T1  | 46 |
| 2   | T1  | 58 |
| 3   | T1  | 59 |
| 4   | T1  | 56 |
| 5   | T1  | 52 |
| 6   | T1  | 64 |
| 7   | T1  | 62 |
| 8   | T1  | 54 |
| 9   | T1  | 56 |
| 10  | T1  | 50 |
| 11  | T1  | 54 |
| 12  | T2  | 53 |
| 13  | T2  | 44 |
| 14  | T2  | 50 |
| 15  | T2  | 48 |
| 16  | T2  | 48 |
| 17  | T2  | 54 |
| 18  | T2  | 52 |
| 19  | T2  | 57 |
| 20  | T2  | 50 |
| 21  | T2  | 48 |
| 22  | T2  | 59 |
| 23  | T3  | 40 |
| 24  | T3  | 43 |
| 25  | T3  | 39 |
| 26  | T3  | 37 |
| 27  | T3  | 41 |
| 28  | T3  | 41 |
| 29  | T3  | 43 |
| 30  | T3  | 44 |

INCREMENTO DE PESO

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 1001.503030       | 500.751515           | 27.02   | <.0001 |
| Error          | 27 | 500.363636        | 18.531987            |         |        |
| Total correcto | 29 | 1501.866667       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.666839   | 8.598294 | 4.304879 | 50.06667 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I | SS         | la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|--------------------|------------|----------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 1001.503030        | 500.751515 | 27.02    | <.0001  |        |

### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 18.53199 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |

Diferencia significativa mínima 4.8273  
Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media  | N  | TRT |
|---|--------|----|-----|
| A | 55.545 | 11 | T1  |
| A | 51.182 | 11 | T2  |
| B | 41.000 | 8  | T3  |

## CONSUMO DE ALIMENTO EN FORRAJE VERDE

| Obs | TRT | VR     |
|-----|-----|--------|
| 1   | T1  | 2614.5 |
| 2   | T1  | 2983.4 |
| 3   | T1  | 2986.9 |
| 4   | T1  | 2982.0 |
| 5   | T1  | 3056.9 |
| 6   | T1  | 3054.1 |
| 7   | T1  | 3086.3 |
| 8   | T1  | 2823.1 |
| 9   | T1  | 2873.5 |
| 10  | T1  | 3040.8 |
| 11  | T1  | 2641.1 |
| 12  | T2  | 3724.7 |
| 13  | T2  | 3530.1 |
| 14  | T2  | 3963.4 |
| 15  | T2  | 2896.6 |
| 16  | T2  | 3032.4 |
| 17  | T2  | 3698.8 |
| 18  | T2  | 3142.3 |
| 19  | T2  | 3969.7 |
| 20  | T2  | 2803.5 |
| 21  | T2  | 3553.9 |
| 22  | T2  | 3341.1 |
| 23  | T3  | 3905.3 |
| 24  | T3  | 3653.3 |
| 25  | T3  | 3811.5 |
| 26  | T3  | 2979.9 |
| 27  | T3  | 2911.3 |
| 28  | T3  | 3271.8 |
| 29  | T3  | 2732.8 |
| 30  | T3  | 3729.6 |

### CONSUMO DE ALIMENTO EN FORRAJE VERDE

#### Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 1620752.772       | 810376.386           | 6.38    | 0.0054 |
| Error          | 27 | 3428616.802       | 126985.807           |         |        |
| Total correcto | 29 | 5049369.575       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.320981   | 11.04454 | 356.3507 | 3226.487 |

| Fuente | DF | Tipo ISS    | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|-------------|----------------------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 1620752.772 | 810376.386           | 6.38    | 0.0054 |

### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 126985.8 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |

Diferencia significativa mínima 399.6  
Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media  | N  | TRT |
|---|--------|----|-----|
| A | 3423.3 | 11 | T2  |
| A | 3374.4 | 8  | T3  |
| B | 2922.1 | 11 | T1  |

## CONSUMO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA

| Obs | TRT | VR    |
|-----|-----|-------|
| 1   | T1  | 619.6 |
| 2   | T1  | 707.1 |
| 3   | T1  | 707.9 |
| 4   | T1  | 706.7 |
| 5   | T1  | 724.5 |
| 6   | T1  | 723.8 |
| 7   | T1  | 731.5 |
| 8   | T1  | 669.1 |
| 9   | T1  | 681.0 |
| 10  | T1  | 720.7 |
| 11  | T1  | 625.9 |
| 12  | T2  | 882.8 |
| 13  | T2  | 836.6 |
| 14  | T2  | 939.3 |
| 15  | T2  | 686.5 |
| 16  | T2  | 718.7 |
| 17  | T2  | 876.6 |
| 18  | T2  | 744.7 |
| 19  | T2  | 940.8 |
| 20  | T2  | 664.4 |
| 21  | T2  | 842.3 |
| 22  | T2  | 791.8 |
| 23  | T3  | 925.6 |
| 24  | T3  | 865.8 |
| 25  | T3  | 903.3 |
| 26  | T3  | 706.2 |
| 27  | T3  | 690.0 |
| 28  | T3  | 775.4 |
| 29  | T3  | 647.7 |
| 30  | T3  | 883.9 |

### CONSUMO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA

#### Procedimiento GLM

##### Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

#### Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 91024.7217        | 45512.3609           | 6.38    | 0.0054 |
| Error          | 27 | 192591.9969       | 7133.0369            |         |        |
| Total correcto | 29 | 283616.7187       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.320943   | 11.04489 | 84.45731 | 764.6733 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I | SS          | la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|--------------------|-------------|----------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 91024.72173        | 45512.36087 | 6.38     | 0.0054  |        |

## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 7133.037 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |
| Diferencia significativa mínima       | 94.707   |

Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media  | N  | TRT |
|---|--------|----|-----|
| A | 811.32 | 11 | T2  |
| A | 799.74 | 8  | T3  |
| B | 692.53 | 11 | T1  |

## CONVERSION ALIMENTICIA

| Obs | TRT | VR    |
|-----|-----|-------|
| 1   | T1  | 13.47 |
| 2   | T1  | 12.19 |
| 3   | T1  | 12.00 |
| 4   | T1  | 12.62 |
| 5   | T1  | 13.93 |
| 6   | T1  | 11.31 |
| 7   | T1  | 11.80 |
| 8   | T1  | 12.39 |
| 9   | T1  | 12.16 |
| 10  | T1  | 14.41 |
| 11  | T1  | 11.59 |
| 12  | T2  | 16.66 |
| 13  | T2  | 19.01 |
| 14  | T2  | 18.79 |
| 15  | T2  | 14.30 |
| 16  | T2  | 14.97 |
| 17  | T2  | 16.23 |
| 18  | T2  | 14.32 |
| 19  | T2  | 16.51 |
| 20  | T2  | 13.29 |
| 21  | T2  | 17.55 |
| 22  | T2  | 13.42 |
| 23  | T3  | 23.14 |
| 24  | T3  | 20.14 |
| 25  | T3  | 23.16 |
| 26  | T3  | 19.09 |
| 27  | T3  | 16.83 |
| 28  | T3  | 18.91 |
| 29  | T3  | 15.06 |
| 30  | T3  | 20.09 |

### CONVERSION ALIMENTICIA

#### Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 229.4286876       | 114.7143438          | 29.42   | <.0001 |
| Error          | 27 | 105.2704591       | 3.8989059            |         |        |
| Total correcto | 29 | 334.6991467       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.685477   | 12.62133 | 1.974565 | 15.64467 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I | SS          | la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|--------------------|-------------|----------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 229.4286876        | 114.7143438 | 29.42    | <.0001  |        |

### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 3.898906 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |
| Diferencia significativa mínima       | 2.2142   |

Media armónica de tamaño de celdas 9.77778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media   | N  | TRT |
|---|---------|----|-----|
| A | 19.5525 | 8  | T3  |
| B | 15.9136 | 11 | T2  |
| C | 12.5336 | 11 | T1  |

## COSTO DE ALIMENTO

| Obs | TRT | VR    |
|-----|-----|-------|
| 1   | T1  | 287.6 |
| 2   | T1  | 328.2 |
| 3   | T1  | 328.6 |
| 4   | T1  | 328.0 |
| 5   | T1  | 336.3 |
| 6   | T1  | 336.0 |
| 7   | T1  | 339.5 |
| 8   | T1  | 310.5 |
| 9   | T1  | 316.1 |
| 10  | T1  | 334.5 |
| 11  | T1  | 290.5 |
| 12  | T2  | 409.7 |
| 13  | T2  | 388.3 |
| 14  | T2  | 436.0 |
| 15  | T2  | 318.6 |
| 16  | T2  | 333.6 |
| 17  | T2  | 406.9 |
| 18  | T2  | 345.7 |
| 19  | T2  | 436.7 |
| 20  | T2  | 308.4 |
| 21  | T2  | 390.9 |
| 22  | T2  | 367.5 |
| 23  | T3  | 429.6 |
| 24  | T3  | 401.9 |
| 25  | T3  | 419.3 |
| 26  | T3  | 327.8 |
| 27  | T3  | 320.2 |
| 28  | T3  | 359.9 |
| 29  | T3  | 300.6 |
| 30  | T3  | 410.3 |

### COSTO DE ALIMENTO

#### Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

Variable dependiente: VR

| Fuente         | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo         | 2  | 19610.24639       | 9805.12320           | 6.38    | 0.0054 |
| Error          | 27 | 41509.54727       | 1537.39064           |         |        |
| Total correcto | 29 | 61119.79367       |                      |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.320849   | 11.04734 | 39.20957 | 354.9233 |

| Fuente | DF | Cuadrado de Tipo I | SS         | la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|--------------------|------------|----------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 19610.24639        | 9805.12320 | 6.38     | 0.0054  |        |

### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 27

Error de cuadrado medio 1537.391  
Valor crítico del rango estudentizado 3.50643  
Diferencia significativa mínima 43.968  
Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | Media  | N  | TRT |
|---|--------|----|-----|
| A | 376.57 | 11 | T2  |
| A | 371.20 | 8  | T3  |
| B | 321.44 | 11 | T1  |

## COSTO DE ANABOLICOS, SAL Y ANTIPARASITARIO

| Obs | TRT | VR    |
|-----|-----|-------|
| 1   | T1  | 32.83 |
| 2   | T1  | 35.17 |
| 3   | T1  | 35.18 |
| 4   | T1  | 35.16 |
| 5   | T1  | 35.64 |
| 6   | T1  | 35.60 |
| 7   | T1  | 35.85 |
| 8   | T1  | 34.14 |
| 9   | T1  | 34.47 |
| 10  | T1  | 35.51 |
| 11  | T1  | 33.03 |
| 12  | T2  | 29.53 |
| 13  | T2  | 28.83 |
| 14  | T2  | 30.37 |
| 15  | T2  | 26.60 |
| 16  | T2  | 27.07 |
| 17  | T2  | 29.46 |
| 18  | T2  | 27.47 |
| 19  | T2  | 30.42 |
| 20  | T2  | 26.24 |
| 21  | T2  | 28.91 |
| 22  | T2  | 28.17 |
| 23  | T3  | 19.94 |
| 24  | T3  | 19.69 |
| 25  | T3  | 19.87 |
| 26  | T3  | 19.06 |
| 27  | T3  | 18.97 |
| 28  | T3  | 19.31 |
| 29  | T3  | 18.78 |
| 30  | T3  | 19.77 |

### COSTO DE ANABOLICOS, SAL Y ANTIPARASITARIO

#### Procedimiento GLM

##### Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores  |
|-------|---------|----------|
| TRT   | 3       | T1 T2 T3 |

Número de observaciones 30

#### Variable dependiente: VR

| Fuente         | Suma de DF | Cuadrado de cuadrados | la media   | F-Valor | Pr > F |
|----------------|------------|-----------------------|------------|---------|--------|
| Modelo         | 2          | 1092.343002           | 546.171501 | 437.62  | <.0001 |
| Error          | 27         | 33.697278             | 1.248047   |         |        |
| Total correcto | 29         | 1126.040280           |            |         |        |

| R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | VR Media |
|------------|----------|----------|----------|
| 0.970075   | 3.938101 | 1.117160 | 28.36800 |

| Fuente | DF | Tipo I SS   | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|--------|----|-------------|----------------------|---------|--------|
| TRT    | 2  | 1092.343002 | 546.171501           | 437.62  | <.0001 |

### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para VR

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Alfa                                  | 0.05     |
| Error de grados de libertad           | 27       |
| Error de cuadrado medio               | 1.248047 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.50643  |

Diferencia significativa mínima 1.2527  
Media armónica de tamaño de celdas 9.777778

NOTA: Los tamaños de las celdas no son iguales.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento

|   | MeTia   | N  | TRT |
|---|---------|----|-----|
| A | 34.7800 | 11 | T1  |
| B | 28.4609 | 11 | T2  |
| C | 19.4238 | 8  | T3  |

**ANEXOS**  
**DATOS ORIGINALES**

**Anexo 2. Incremento de pesos en toretes (kg)****PESO INICIAL**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 244           | 353           | 377           |
| 2            | 276           | 337           | 351           |
| 3            | 275           | 378           | 370           |
| 4            | 276           | 272           | 285           |
| 5            | 287           | 285           | 275           |
| 6            | 280           | 350           | 310           |
| 7            | 285           | 295           | 255           |
| 8            | 260           | 378           | 359           |
| 9            | 265           | 260           |               |
| 10           | 285           | 337           |               |
| 11           | 244           | 312           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>270.64</b> | <b>323.36</b> | <b>322.75</b> |

**PRIMERA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 247           | 357           | 381           |
| 2            | 280           | 340           | 354           |
| 3            | 279           | 382           | 374           |
| 4            | 280           | 275           | 287           |
| 5            | 289           | 288           | 278           |
| 6            | 287           | 354           | 314           |
| 7            | 289           | 298           | 258           |
| 8            | 264           | 381           | 362           |
| 9            | 268           | 264           |               |
| 10           | 289           | 340           |               |
| 11           | 247           | 315           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>274.45</b> | <b>326.73</b> | <b>326.00</b> |

**SEGUNDA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 250           | 360           | 384           |
| 2            | 283           | 344           | 357           |
| 3            | 283           | 385           | 375           |
| 4            | 283           | 277           | 289           |
| 5            | 291           | 291           | 281           |
| 6            | 290           | 357           | 317           |
| 7            | 292           | 302           | 262           |
| 8            | 267           | 386           | 365           |
| 9            | 272           | 267           |               |
| 10           | 292           | 344           |               |
| 11           | 251           | 318           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>277.64</b> | <b>330.09</b> | <b>328.75</b> |

### TERCER SEMANA

| Nº    | T1     | T2     | T3     |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 253    | 364    | 388    |
| 2     | 287    | 348    | 359    |
| 3     | 288    | 389    | 378    |
| 4     | 287    | 280    | 293    |
| 5     | 296    | 295    | 286    |
| 6     | 294    | 360    | 321    |
| 7     | 296    | 305    | 265    |
| 8     | 271    | 389    | 369    |
| 9     | 278    | 272    |        |
| 10    | 293    | 349    |        |
| 11    | 254    | 323    |        |
| PROM. | 281.55 | 334.00 | 332.38 |

### CUARTA SEMANA

| Nº    | T1     | T2     | T3     |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 257    | 368    | 391    |
| 2     | 290    | 351    | 364    |
| 3     | 292    | 394    | 381    |
| 4     | 291    | 285    | 295    |
| 5     | 300    | 298    | 288    |
| 6     | 296    | 366    | 326    |
| 7     | 301    | 310    | 270    |
| 8     | 276    | 392    | 372    |
| 9     | 280    | 275    |        |
| 10    | 301    | 353    |        |
| 11    | 258    | 328    |        |
| PROM. | 285.64 | 338.18 | 335.88 |

### QUINTA SEMANA

| Nº    | T1     | T2     | T3     |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 257    | 368    | 391    |
| 2     | 290    | 351    | 364    |
| 3     | 292    | 394    | 381    |
| 4     | 291    | 285    | 295    |
| 5     | 300    | 298    | 288    |
| 6     | 296    | 366    | 326    |
| 7     | 301    | 310    | 270    |
| 8     | 276    | 392    | 372    |
| 9     | 280    | 275    |        |
| 10    | 301    | 353    |        |
| 11    | 258    | 328    |        |
| PROM. | 285.64 | 338.18 | 335.88 |

**SEXTA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 261           | 371           | 393           |
| 2            | 295           | 353           | 367           |
| 3            | 297           | 398           | 383           |
| 4            | 296           | 289           | 298           |
| 5            | 304           | 303           | 290           |
| 6            | 302           | 371           | 329           |
| 7            | 306           | 314           | 274           |
| 8            | 281           | 396           | 375           |
| 9            | 284           | 279           |               |
| 10           | 304           | 357           |               |
| 11           | 262           | 333           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>290.18</b> | <b>342.18</b> | <b>338.63</b> |

**SEPTIMA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 265           | 378           | 397           |
| 2            | 300           | 358           | 370           |
| 3            | 302           | 403           | 388           |
| 4            | 301           | 292           | 302           |
| 5            | 309           | 307           | 296           |
| 6            | 308           | 376           | 332           |
| 7            | 311           | 316           | 277           |
| 8            | 285           | 400           | 378           |
| 9            | 290           | 283           |               |
| 10           | 310           | 362           |               |
| 11           | 266           | 337           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>295.18</b> | <b>346.55</b> | <b>342.50</b> |

**OCTAVO SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 268           | 382           | 399           |
| 2            | 306           | 362           | 375           |
| 3            | 307           | 407           | 390           |
| 4            | 306           | 297           | 307           |
| 5            | 313           | 311           | 299           |
| 6            | 314           | 381           | 336           |
| 7            | 317           | 321           | 281           |
| 8            | 291           | 405           | 382           |
| 9            | 297           | 288           |               |
| 10           | 313           | 366           |               |
| 11           | 271           | 343           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>300.27</b> | <b>351.18</b> | <b>346.13</b> |

**NOVENA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 272           | 388           | 402           |
| 2            | 313           | 366           | 378           |
| 3            | 312           | 412           | 393           |
| 4            | 313           | 302           | 310           |
| 5            | 319           | 317           | 303           |
| 6            | 319           | 387           | 340           |
| 7            | 323           | 327           | 286           |
| 8            | 296           | 412           | 385           |
| 9            | 301           | 293           |               |
| 10           | 316           | 369           |               |
| 11           | 275           | 349           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>305.36</b> | <b>356.55</b> | <b>349.63</b> |

**DECIMA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 272           | 388           | 402           |
| 2            | 313           | 366           | 378           |
| 3            | 312           | 412           | 393           |
| 4            | 313           | 302           | 310           |
| 5            | 319           | 317           | 303           |
| 6            | 319           | 387           | 340           |
| 7            | 323           | 327           | 286           |
| 8            | 296           | 412           | 385           |
| 9            | 301           | 293           |               |
| 10           | 316           | 369           |               |
| 11           | 275           | 349           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>305.36</b> | <b>356.55</b> | <b>349.63</b> |

**ONCE AVA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 276           | 393           | 407           |
| 2            | 318           | 370           | 382           |
| 3            | 317           | 416           | 395           |
| 4            | 317           | 307           | 313           |
| 5            | 324           | 322           | 307           |
| 6            | 325           | 386           | 344           |
| 7            | 328           | 332           | 289           |
| 8            | 302           | 419           | 389           |
| 9            | 305           | 298           |               |
| 10           | 320           | 373           |               |
| 11           | 280           | 354           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>310.18</b> | <b>360.91</b> | <b>353.25</b> |

**DOCE AVA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 280           | 397           | 413           |
| 2            | 324           | 375           | 386           |
| 3            | 323           | 419           | 399           |
| 4            | 322           | 311           | 317           |
| 5            | 330           | 324           | 311           |
| 6            | 331           | 389           | 348           |
| 7            | 334           | 337           | 293           |
| 8            | 306           | 423           | 393           |
| 9            | 312           | 302           |               |
| 10           | 325           | 376           |               |
| 11           | 286           | 359           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>315.73</b> | <b>364.73</b> | <b>357.50</b> |

**TRECE AVA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 287           | 401           | 414           |
| 2            | 329           | 378           | 391           |
| 3            | 329           | 423           | 406           |
| 4            | 328           | 316           | 319           |
| 5            | 334           | 328           | 313           |
| 6            | 338           | 400           | 350           |
| 7            | 341           | 343           | 295           |
| 8            | 308           | 429           | 398           |
| 9            | 316           | 306           |               |
| 10           | 329           | 381           |               |
| 11           | 292           | 366           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>321.00</b> | <b>370.09</b> | <b>360.75</b> |

**CATORCE AVA SEMANA**

| <b>Nº</b>    | <b>T1</b>     | <b>T2</b>     | <b>T3</b>     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1            | 290           | 406           | 417           |
| 2            | 334           | 381           | 394           |
| 3            | 334           | 428           | 409           |
| 4            | 332           | 320           | 322           |
| 5            | 339           | 333           | 316           |
| 6            | 344           | 404           | 351           |
| 7            | 347           | 347           | 298           |
| 8            | 314           | 435           | 403           |
| 9            | 321           | 310           |               |
| 10           | 335           | 385           |               |
| 11           | 298           | 371           |               |
| <b>PROM.</b> | <b>326.18</b> | <b>374.55</b> | <b>363.75</b> |

### Anexo 3. Ritmo de crecimiento

| SEMANAS | T1     | T2     | T3     |
|---------|--------|--------|--------|
| 0       | 270.64 | 323.36 | 322.75 |
| 1       | 274.45 | 326.73 | 326.00 |
| 2       | 277.64 | 330.09 | 328.75 |
| 3       | 281.55 | 334.00 | 332.38 |
| 4       | 285.64 | 338.18 | 335.88 |
| 5       | 285.64 | 338.18 | 335.88 |
| 6       | 290.18 | 342.18 | 338.63 |
| 7       | 295.18 | 346.55 | 342.50 |
| 8       | 300.27 | 351.18 | 346.13 |
| 9       | 305.36 | 356.55 | 349.63 |
| 10      | 305.36 | 356.55 | 349.63 |
| 11      | 310.18 | 360.91 | 353.25 |
| 12      | 315.73 | 364.73 | 357.50 |
| 13      | 321.00 | 370.09 | 360.75 |
| 14      | 326.18 | 374.55 | 363.75 |

### Anexo 4. Incremento de Peso

#### INCREMENTO DE PESO

| N°           | T1           | T2           | T3           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1            | 46           | 53           | 40           |
| 2            | 58           | 44           | 43           |
| 3            | 59           | 50           | 39           |
| 4            | 56           | 48           | 37           |
| 5            | 52           | 48           | 41           |
| 6            | 64           | 54           | 41           |
| 7            | 62           | 52           | 43           |
| 8            | 54           | 57           | 44           |
| 9            | 56           | 50           |              |
| 10           | 50           | 48           |              |
| 11           | 54           | 59           |              |
| <b>PROM.</b> | <b>55.55</b> | <b>51.18</b> | <b>41.00</b> |

#### INCREMENTO DIARIO DE PESO (kg)

| N°           | T1          | T2          | T3          |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 1            | 0.47        | 0.54        | 0.41        |
| 2            | 0.59        | 0.45        | 0.44        |
| 3            | 0.60        | 0.51        | 0.40        |
| 4            | 0.57        | 0.49        | 0.38        |
| 5            | 0.53        | 0.49        | 0.42        |
| 6            | 0.65        | 0.55        | 0.42        |
| 7            | 0.63        | 0.53        | 0.44        |
| 8            | 0.55        | 0.58        | 0.45        |
| 9            | 0.57        | 0.51        |             |
| 10           | 0.51        | 0.49        |             |
| 11           | 0.55        | 0.60        |             |
| <b>PROM.</b> | <b>0.57</b> | <b>0.52</b> | <b>0.42</b> |

### Anexo 5. Conversión alimenticia

| N°           | T1           | T2           | T3           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1            | 13.47        | 16.66        | 23.14        |
| 2            | 12.19        | 19.01        | 20.14        |
| 3            | 12.00        | 18.79        | 23.16        |
| 4            | 12.62        | 14.30        | 19.09        |
| 5            | 13.93        | 14.97        | 16.83        |
| 6            | 11.31        | 16.23        | 18.91        |
| 7            | 11.80        | 14.32        | 15.06        |
| 8            | 12.39        | 16.51        | 20.09        |
| 9            | 12.16        | 13.29        |              |
| 10           | 14.41        | 17.55        |              |
| 11           | 11.59        | 13.42        |              |
| <b>PROM.</b> | <b>12.53</b> | <b>15.91</b> | <b>19.55</b> |

### Anexo 6. Consumo de alimento en materia verde (kg)

#### RESUMEN DE CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL

| SEMANAS | T1     | T2     | T3     |
|---------|--------|--------|--------|
| 1       | 192.12 | 228.71 | 228.20 |
| 2       | 194.35 | 231.06 | 230.13 |
| 3       | 197.08 | 233.80 | 232.66 |
| 4       | 199.95 | 236.73 | 235.11 |
| 5       | 199.95 | 236.73 | 235.11 |
| 6       | 203.13 | 239.53 | 237.04 |
| 7       | 206.63 | 242.58 | 239.75 |
| 8       | 210.19 | 245.83 | 242.29 |
| 9       | 213.75 | 249.58 | 244.74 |
| 10      | 213.75 | 249.58 | 244.74 |
| 11      | 217.13 | 252.64 | 247.28 |
| 12      | 221.01 | 255.31 | 250.25 |
| 13      | 224.70 | 259.06 | 252.53 |
| 14      | 228.33 | 262.18 | 254.63 |

#### CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO VERDE

| N°           | T1           | T2           | T3           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1            | 26.68        | 38.01        | 39.85        |
| 2            | 30.44        | 36.02        | 37.28        |
| 3            | 30.48        | 40.44        | 38.89        |
| 4            | 30.43        | 29.56        | 30.41        |
| 5            | 31.19        | 30.94        | 29.71        |
| 6            | 31.16        | 37.74        | 33.39        |
| 7            | 31.49        | 32.06        | 27.89        |
| 8            | 28.81        | 40.51        | 38.06        |
| 9            | 29.32        | 28.61        |              |
| 10           | 31.03        | 36.26        |              |
| 11           | 26.95        | 34.09        |              |
| <b>PROM.</b> | <b>29.82</b> | <b>34.93</b> | <b>34.43</b> |

### Anexo 7. Consumo de alimento en materia seca (kg)

#### CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO POR ANIMAL

| Nº    | T1     | T2     | T3     |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 619.64 | 882.75 | 925.56 |
| 2     | 707.07 | 836.63 | 865.83 |
| 3     | 707.90 | 939.33 | 903.33 |
| 4     | 706.73 | 686.49 | 706.24 |
| 5     | 724.49 | 718.68 | 689.98 |
| 6     | 723.82 | 876.62 | 775.42 |
| 7     | 731.45 | 744.73 | 647.67 |
| 8     | 669.07 | 940.82 | 883.92 |
| 9     | 681.02 | 664.43 |        |
| 10    | 720.67 | 842.27 |        |
| 11    | 625.94 | 791.84 |        |
| PROM. | 692.53 | 811.33 | 799.74 |

#### RESUMEN DE CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL

| SEM. | T1    | T2    | T3    |
|------|-------|-------|-------|
| 1    | 45.53 | 54.20 | 54.08 |
| 2    | 46.06 | 54.76 | 54.54 |
| 3    | 46.71 | 55.41 | 55.14 |
| 4    | 47.39 | 56.10 | 55.72 |
| 5    | 47.39 | 56.10 | 55.72 |
| 6    | 48.14 | 56.77 | 56.18 |
| 7    | 48.97 | 57.49 | 56.82 |
| 8    | 49.82 | 58.26 | 57.42 |
| 9    | 50.66 | 59.15 | 58.00 |
| 10   | 50.66 | 59.15 | 58.00 |
| 11   | 51.46 | 59.87 | 58.60 |
| 12   | 52.38 | 60.51 | 59.31 |
| 13   | 53.25 | 61.40 | 59.85 |
| 14   | 54.11 | 62.14 | 60.35 |

#### CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO POR ANIMAL

| Nº    | T1   | T2   | T3   |
|-------|------|------|------|
| 1     | 6.32 | 9.01 | 9.44 |
| 2     | 7.21 | 8.54 | 8.84 |
| 3     | 7.22 | 9.58 | 9.22 |
| 4     | 7.21 | 7.01 | 7.21 |
| 5     | 7.39 | 7.33 | 7.04 |
| 6     | 7.39 | 8.95 | 7.91 |
| 7     | 7.46 | 7.60 | 6.61 |
| 8     | 6.83 | 9.60 | 9.02 |
| 9     | 6.95 | 6.78 |      |
| 10    | 7.35 | 8.59 |      |
| 11    | 6.39 | 8.08 |      |
| PROM. | 7.07 | 8.28 | 8.16 |

### Anexo 8. Costo de alimento (kg)

#### COSTO TOTAL DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO

| Nº    | T1     | T2     | T3     |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 287.60 | 409.72 | 429.58 |
| 2     | 328.17 | 388.31 | 401.86 |
| 3     | 328.56 | 435.97 | 419.27 |
| 4     | 328.02 | 318.63 | 327.79 |
| 5     | 336.26 | 333.56 | 320.24 |
| 6     | 335.95 | 406.87 | 359.90 |
| 7     | 339.49 | 345.65 | 300.61 |
| 8     | 310.54 | 436.67 | 410.26 |
| 9     | 316.09 | 308.39 |        |
| 10    | 334.49 | 390.93 |        |
| 11    | 290.52 | 367.52 |        |
| PROM. | 321.43 | 376.57 | 371.19 |

#### RESUMEN DE COSTO DE ALIMENTO SEMANAL

| SEMANAS | T1    | T2    | T3    |
|---------|-------|-------|-------|
| 1       | 21.13 | 25.16 | 25.10 |
| 2       | 21.38 | 25.42 | 25.31 |
| 3       | 21.68 | 25.72 | 25.59 |
| 4       | 21.99 | 26.04 | 25.86 |
| 5       | 21.99 | 26.04 | 25.86 |
| 6       | 22.34 | 26.35 | 26.07 |
| 7       | 22.73 | 26.68 | 26.37 |
| 8       | 23.12 | 27.04 | 26.65 |
| 9       | 23.51 | 27.45 | 26.92 |
| 10      | 23.51 | 27.45 | 26.92 |
| 11      | 23.88 | 27.79 | 27.20 |
| 12      | 24.31 | 28.08 | 27.53 |
| 13      | 24.72 | 28.50 | 27.78 |
| 14      | 25.12 | 28.84 | 28.01 |

**Anexo 9. Costo de anabólicos, sal y antiparasitario**

**COSTO DE ANABÓLICOS**

| Nº           | T1           | T2          | T3         |
|--------------|--------------|-------------|------------|
| 1            | 14.2         | 9.8         | 0          |
| 2            | 16.2         | 9.3         | 0          |
| 3            | 16.2         | 10.4        | 0          |
| 4            | 16.2         | 7.7         | 0          |
| 5            | 16.6         | 8.0         | 0          |
| 6            | 16.6         | 9.8         | 0          |
| 7            | 16.8         | 8.3         | 0          |
| 8            | 15.3         | 10.5        | 0          |
| 9            | 15.6         | 7.4         | 0          |
| 10           | 16.5         | 9.3         | 0          |
| 11           | 14.4         | 8.8         | 0          |
| <b>PROM.</b> | <b>174.3</b> | <b>99.3</b> | <b>0.0</b> |

**COSTO DE SAL**

| T1           | T2           | T3           |
|--------------|--------------|--------------|
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| 16.3         | 16.3         | 16.3         |
| <b>179.7</b> | <b>179.7</b> | <b>179.7</b> |

**COSTO DE ANTIPARASITARIO**

| T1          | T2          | T3          |
|-------------|-------------|-------------|
| 2.3         | 3.4         | 3.6         |
| 2.6         | 3.2         | 3.4         |
| 2.6         | 3.6         | 3.5         |
| 2.6         | 2.6         | 2.7         |
| 2.7         | 2.7         | 2.6         |
| 2.7         | 3.4         | 3.0         |
| 2.7         | 2.8         | 2.4         |
| 2.5         | 3.6         | 3.4         |
| 2.5         | 2.5         |             |
| 2.7         | 3.2         |             |
| 2.3         | 3.0         |             |
| <b>28.6</b> | <b>34.1</b> | <b>24.7</b> |

## Anexo 10. Cuadro de dosificaciones

### PRIMERA DOSIS DE ANTIPARASITARIO ORAL

| N° de animales | ACTIVIDADES                                |     |     |   |      |      |                          |                          |                           |
|----------------|--|-----|-----|---|------|------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                | PESO INICIAL                               |     |     | DOSIS DE ANTIPARASITARIO ORAL E INYECTABLE (KG)/PV. |      |      |                          |                          |                           |
|                | DIA 01/12/2014                             |     |     |   |      |      |                          |                          |                           |
|                | PESO INICIAL DE LOS TRES TRATAMIENTOS (kg) |     |     | Dosis de Antiparasitario 5X1 VACUNO DORADO (ml)     |      |      | Dosis de Ivermectina(ml) | Dosis de ivermectina(ml) | Dosis de ivermectina (ml) |
|                | T1   | T2  | T3  | T1  | T2   | T3   | T1                       | T2                       | T3                        |
| 1              | 244  | 353 | 377 | 8.1   | 11.8 | 12.6 | 4.1                      | 5.9                      | 6.3                       |
| 2              | 276  | 337 | 351 | 9.2   | 11.2 | 11.7 | 4.6                      | 5.6                      | 5.9                       |
| 3              | 275  | 378 | 370 | 9.2   | 12.6 | 12.3 | 4.6                      | 6.3                      | 6.2                       |
| 4              | 276  | 272 | 285 | 9.2   | 9.1  | 9.5  | 4.6                      | 4.5                      | 4.8                       |
| 5              | 287  | 285 | 275 | 9.6   | 9.5  | 9.2  | 4.8                      | 4.8                      | 4.6                       |
| 6              | 280  | 350 | 310 | 9.3   | 11.7 | 10.3 | 4.7                      | 5.8                      | 5.2                       |
| 7              | 285  | 295 | 255 | 9.5   | 9.8  | 8.5  | 4.8                      | 4.9                      | 4.3                       |
| 8              | 260  | 378 | 359 | 8.7   | 12.6 | 12.0 | 4.3                      | 6.3                      | 6.0                       |
| 9              | 265  | 260 |     | 8.8   | 8.7  |      | 4.4                      | 4.3                      |                           |
| 10             | 285  | 337 |     | 9.5   | 11.2 |      | 4.8                      | 5.6                      |                           |
| 11             | 244  | 312 |     | 8.1   | 10.4 |      | 4.1                      | 5.2                      |                           |

### SEGUNDA DOSIS DE ANTIPARASITARIO ORAL

| N° de animales | Peso de Semana N°3(27/01/15) (kg) |     |     | 2da. Dosis antiparasitario oral 21 días. (kg)/PV). |      |      |
|----------------|-----------------------------------|-----|-----|--|------|------|
|                | T1                                | T2  | T3  | T1   | T2   | T3   |
| 1              | 253                               | 364 | 388 | 8.4  | 12.1 | 12.9 |
| 2              | 287                               | 348 | 359 | 9.6  | 11.6 | 12.0 |
| 3              | 288                               | 389 | 378 | 9.6  | 13.0 | 12.6 |
| 4              | 287                               | 280 | 293 | 9.6  | 9.3  | 9.8  |
| 5              | 296                               | 295 | 286 | 9.9  | 9.8  | 9.5  |
| 6              | 294                               | 360 | 321 | 9.8  | 12.0 | 10.7 |
| 7              | 296                               | 305 | 265 | 9.9  | 10.2 | 8.8  |
| 8              | 271                               | 389 | 369 | 9.0  | 13.0 | 12.3 |
| 9              | 278                               | 272 |     | 9.3  | 9.1  |      |
| 10             | 293                               | 349 |     | 9.8  | 11.6 |      |
| 11             | 254                               | 323 |     | 8.5  | 10.8 |      |

## Anexo 11. Instrumento de investigación

### FICHA DE REGISTRO

| N° de animales | ACTIVIDADES                                |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
|----------------|--|----|----|---|----|----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                | VARIABLE RESPUESTA                         |    |    | DOSIS DE ANTIPARASITARIO ORAL E INYECTABLE (KG)/PV. |    |    |                          |                          |                           |
|                | DIA 01/12/2014                             |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
|                | PESO INICIAL DE LOS TRES TRATAMIENTOS (kg) |    |    | Dosis de Antiparasitario 5X1 VACUNO DORADO (ml)     |    |    | Dosis de Ivermectina(ml) | Dosis de ivermectina(ml) | Dosis de ivermectina (ml) |
|                | T1   | T2 | T3 | T1  | T2 | T3 | T1                       | T2                       | T3                        |
| 1              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 2              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 3              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 4              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 5              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 6              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 7              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 8              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 9              |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 10             |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |
| 11             |  |    |    |   |    |    |                          |                          |                           |

### FICHA DE REGISTRO

| N° de animales | RESUMEN DE PROMEDIOS |    |    | RESUMEN DE PROMEDIOS |    |    |
|----------------|----------------------|----|----|----------------------|----|----|
|                | T1                   | T2 | T3 | T1                   | T2 | T3 |
| 1              |                      |    |    |                      |    |    |
| 2              |                      |    |    |                      |    |    |
| 3              |                      |    |    |                      |    |    |
| 4              |                      |    |    |                      |    |    |
| 5              |                      |    |    |                      |    |    |
| 6              |                      |    |    |                      |    |    |
| 7              |                      |    |    |                      |    |    |
| 8              |                      |    |    |                      |    |    |
| 9              |                      |    |    |                      |    |    |
| 10             |                      |    |    |                      |    |    |
| 11             |                      |    |    |                      |    |    |